

特定原子力施設監視・評価検討会

第64回会合

議事録

日時：平成30年10月15日(月) 13:30～16:03

場所：原子力規制委員会 会議室A

出席者

担当委員

田中 知 原子力規制委員会委員

外部専門家(五十音順)

橘高義典 首都大学東京大学院都市環境科学研究科 教授

蜂須賀禮子 大熊町商工会 会長

山本章夫 名古屋大学大学院工学研究科 教授

原子力規制庁

櫻田道夫 原子力規制技監

山形浩史 緊急事態対策監

南山力生 地域原子力規制総括調整官(福島担当)

今井俊博 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室長

竹内 淳 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 上席監視指揮官

木下智之 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 管理官補佐

加藤淳也 東京電力福島第一原子力発電所事故対策室 特殊施設審査官

オブザーバー

高坂 潔 福島県危機管理部原子力安全対策課 原子力総括専門員

比良井慎司 資源エネルギー庁原子力発電所事故収束対応室 室長

奥村浩信 資源エネルギー庁原子力発電所事故収束対応室 企画官

鈴木紀一 資源エネルギー庁原子力発電所事故収束対応室 室長補佐

武本 登 資源エネルギー庁原子力発電所事故収束対応室 室長補佐

東京電力ホールディングス(株)

小野 明 福島第一廃炉推進カンパニー 廃炉・汚染水対策最高責任者
高山拓治 福島第一廃炉推進カンパニー バイスプレジデント
鈴木成光 福島第一廃炉推進カンパニー バイスプレジデント
梶山直希 福島第一廃炉推進カンパニー バイスプレジデント
小林 敬 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部
電気・機械設備グループマネージャー
徳間英昭 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部
電気・機械設備グループ 課長
増田貴広 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部
安全解析グループマネージャー
曾良岡宏 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部
土木・建築設備グループ 課長
伊藤正裕 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部
官庁対応グループマネージャー
北島伸顕 福島第一廃炉推進カンパニー 福島第一原子力発電所
電気・通信基盤部 部長
山本博通 福島第一廃炉推進カンパニー 廃炉推進室 副室長
田中崇憲 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部
プール燃料対策グループマネージャー
石川真澄 福島第一廃炉推進カンパニー プロジェクト計画部 部長代理

東芝エネルギーシステムズ株式会社

畠澤 守 代表取締役社長
山本 智 原子力機械システム設計部 部長
増山 亨 原子力品質保証部 部長

議事

田中知委員 それでは、定刻になりましたので、ただいまから特定原子力施設監視・評価検討会の第64回会合を開催いたします。

本日は、橘高先生、蜂須賀会長と山本先生に御出席いただいております。さらに、オブザーバーとして、福島県から高坂原子力総括専門員、資源エネルギー庁から比良井室長に

御出席いただいております。東京電力ホールディングスからは、小野CDOほかの方々に御出席いただいております。

本日もよろしくお願いいたします。

それでは、配付資料の確認を事務局からお願いいたします。

今井室長 規制庁の今井でございます。

今回も行政事務のペーパーレス化の観点から、タブレットを用いた会議を施行させていただきたいと思っております。

議事次第を御覧ください。

本日の議題ですけれども、建屋滞留水等処理の進捗状況、地震・津波対策の進捗状況、3号機燃料取扱機の不具合原因調査状況の三つの議題から構成されております。

これらについて議論する予定でございます。

タブレットの不具合や資料の不備などありましたら、事務局のほうまでお申しつけいただければと思います。

田中知委員 はい、ありがとうございます。

それでは早速、本日議題に入りたいと思います。

一つの議題は、建屋滞留水等処理の進捗状況についてであります。資料の1につきまして、東京電力のほうから説明をお願いいたします。

小林（東電） 東京電力の小林でございます。

資料1-1に基づきまして、建屋滞留水等処理及びフランジ型タンク内のSr処理水の処理に関する進捗状況について御報告いたします。

1ページを御覧ください。

現状のフランジ型タンクのSr処理水の処理の状況ですが、処理の完了時期は、これまでの計画どおり、本年11月に完了する見込みとなっております。

今後につきましては、建屋滞留水の処理を進め、建屋の水位を低下させるとともに、フランジ型タンク内のALPS処理水の処理水等を溶接型タンクに移送することで、フランジ型タンク内からの漏えいリスクを低減する操作を行ってまいります。

建屋滞留水処理をするに当たって、既存の滞留水移送ポンプにより床上から4、50cm程度まで水位低下を行って、その後、新たなポンプを設置することで、2020年に滞留水処理完了を目指してまいります。

それから、建屋滞留水処理の進捗状況ということで、現状ですけれども、前回の検討会

でも御報告したとおり、今年9月に1、2号機間の連通部の切り離しができております。

また、この際に、廃棄物処理建屋の床面に残水が確認されたため、この水について抜き取り作業を実施しております。

こういった内容で本日は御報告させていただきます。

4ページまでお進みください。

フランジ型タンク内のSr処理水の完了時期ですけれども、これまではタンクの容量につきまして御報告しておりましたが、現状必要な処理量として、必要な容量として3.9万トンが必要となっております。これに対し、タンクの容量につきましては、5.7万t用意できるということで、十分なタンク容量があるということで、11月完了見込みについて計画どおり進めてまいる予定となっております。

また、それ以降ですけれども、グラフの赤い点線で囲ったところですが、滞留水処理の前倒しを現在検討しております。

前回、御報告ではこのページの一番下のところ、建屋滞留水処理を赤い矢印で御報告しておりました。来年度以降、処理を進めるということにしておりましたが、この黄色い矢印に記載しましたとおり、3カ月～4カ月程度前倒しすることで滞留水処理を加速して進めてまいるという計画でございます。

その処理に関する今後の計画を6ページ以降で御説明します。

6ページを御覧ください。

6ページの四角内の3個目のポツのところです。タンク建設計画の前倒しと既存タンクの有効活用の検討を進めた結果、滞留水とフランジ型タンクの処理を並行して進めるという見通しが立ったことから、並行して進めてまいります。

下の絵を見ていただきまして、フランジ型タンク内にあるSr処理水は現在約2万8,000tでございます。それと建屋滞留水は約4万1,000t、これを同時並行で処理してまいるという状況でございます。

7ページを御覧ください。

今後の作業をステップ1、2、3というふうに記載してございます。

まず、ステップ1は、フランジ型タンク内のSr処理水を処理し、フランジ型タンクの漏えいリスクを低減する期間でございます。これは11月に完了する予定です。

ステップ2といたしましては、既存の移送ポンプで床面から4、50cmまでT.P.-1200程度まで可能な限り早く処理をするという期間、これをステップ2といたします。

ステップ3としましては、床ドレンサンプなどに新たなポンプを設置して、床面露出するまで作業をしまいいりますが、この作業もなるべく作業を早くするという事で、現場の状況に応じては真空ポンプ等を選択することも含め、前倒しの検討をしまいいります。

このページにつきましては、少し大きく示したものが、この資料の一番最後のページに示してございます。

右肩に資料1-1の別紙と書いてあるものです。

前回、本検討会で御報告した際には、上のグラフの中の薄い青い線、水色の線で示しましたように、ステップ1を2018年度末、ステップ2を2019年度末に完了するという事で御報告しましたが、それぞれ三、四カ月程度前倒しすることで処理を進めてまいいりたい、建屋滞留水の処理を水位を下げて、処理を加速して進めてまいいりたいという御報告でございます。

ページをまた戻っていただきまして、9ページ御覧ください。

建屋滞留水の進捗ですけれども、廃棄物処理建屋の地下階に確認された残水ということで、9月に、2号機の廃棄物処理建屋の水位を1号機より低くすることで連通部の切り離しができております。1号機の廃棄物処理建屋の床面に10cm程度の残水が、この際、確認されました。

ここにつきましては、仮設ポンプで排水作業を実施しておりますが、雨水等が継続して入ってくることで、なかなか水がなくなる状態になっております。

これにつきましては、当面の間、周辺サブドレンの水位は低下せずに維持するという事で、ほかの建屋について、1号機の廃棄物処理建屋と管理を別にして、ほかの建屋についてはサブドレン水位を下げていくという操作をしまいいります。

また、その後、1号機の残水の扱いについて実施計画等で申請させていただいて、扱いが確定した後に、1号機のこの当該の建屋の周辺サブドレンにつきましても、水位を下げていくという計画としております。

このピットにつきましては、10ページに、残水エリアに確認されております、床ドレンサンプ3カ所ございますけれども、状況を簡単にまとめてございます。

いずれも防水塗装やFRPライニングなどをしてあるということ、それから、周辺雰囲気線量が50mSv/h程度と非常に高い線量であるということ、それから、このピットについては、容量が数m³程度であるということ、これらについて、排水方法については今後検討してまいいりたいというふうに思っております。

それから、参考資料を少しめくっていただきまして、15ページを御覧ください。

これまで御報告している建屋滞留水の放射性物質の濃度低減につきましては、汚染水処理装置、この下の絵でありますSARRY、KURIONと書いたセシウム吸着装置などの余剰分を使って建屋のインベントリを減らすという操作をしております。特に3号機につきましては放射能濃度が高いということで、直接処理することで濃度低減を図っていきたいというふうに考えております。

最後16ページを御覧ください。

建屋滞留水中の放射性物質量の推移ですけれども、このピンク色のグラフを見ていただきますと、現状はまだ放射性物質量がなかなか下がらない状態となっておりますが、建屋滞留水の処理を進めることによって若干低下傾向が見えてきております。今後も建屋滞留水の処理を加速することで建屋内の放射性物質量の低減を加速的に図ってまいりたいというふうに思っております。

資料の御報告は、以上となります。

田中知委員 ありがとうございます。

それでは、本件について質問、確認等ありましたらお願いいたします。

山本教授 御説明ありがとうございます。

2点ありまして、まず1点目が、16ページに、滞留水の放射性物質の量の変化とか、水位の変化が示されております。そこで、ステップ3が終わる19年度の後半から20年度の初めにかけて、一時期、建屋の滞留水の量が減ってない時期があるんですけども、このところは何が律速になっているのかというのを教えていただければと思います。

2点目なんですけれども、同じ16ページ、建屋滞留水処理完了というふうに書いてありまして、これは表現だけの問題なんですけど、ぱっと見ると、原子炉建屋まで含めて水が全部なくなったというふうに誤解される可能性があるんで、もう少し表現は工夫されたほうがいいかなというふうに思いました。

以上です。

小林（東電） 御指摘ありがとうございます。

まず1点目でございますが、ステップ3で計画している建屋滞留水の処理完了までのプロセスとして、最後、床面からの4、50cmの水抜きがございます。

この水抜きのためには、新たに建屋にポンプを設置する必要がございます、このポンプを設置するのが2020年度の上期の計画となっております。今後まだ2年ほどございませ

て、かなり時間がかかるように聞こえてしまいますが、建屋内が非常に高線量であること、あるいは干渉物等があって、ポンプを設置する箇所の検討等に少し時間がかかるということで、こちらについては、できるだけ早くポンプを設置していきたいというふうに考えておりますが、まだ前倒しをする具体的な工程がまだ検討が詰まっておらずで、こういう線でご示させていただいております。

それから、建屋滞留水処理完了という文言につきましては、御指摘のとおり、1号機、2号機、3号機の原子炉建屋については水が残りますので、表現については、また考えさせていただきたいと思っております。

資料につきましては1で記載しておりますが、字が小さかったり、わかりにくい表現などについては、改善してまいりたいというふうに思います。

山本教授 ありがとうございます。

先ほどのポンプの設置に関しては、今後検討が進んで、もう少し前倒しでポンプが設置できれば、ここの停滞はなくなると、そういうふうに理解しましたが、それでよろしいわけですね。

小林（東電） はい。この資料の一番最後のページを見ていただきまして、別紙のところですけれども、新たに建屋に設置するポンプは約10台。各建屋ごとに約10建屋ほどございます。

ですので、優先順位を決めて、作業のやりやすい建屋、例えば4号機のような線量の低いところについては、なるべく早く設置することで、時間を待って処理するというのではなく、なるべく早くできるところからやっていきたいというふうに思っております。

田中知委員 あとはよろしいですか。

高坂総括専門員 6ページで、フランジ型タンク内の水の処理と建屋内滞留水の処理の関係ということで、今回は、先ほどのスケジュールに書いてありましたけど、三つ目の四角でタンクの建設計画の前倒しと既設タンクの有効利用の検討を進めた結果、フランジ型タンクの貯留水の処理と、それから建屋内滞留水の処理を並行して、処理する見通しが立ったとおっしゃっているのですが、この辺がどんな工夫されて、どうされたのか、説明をお願いしたいと思います。

それから今、量を減らすことばかり中心にやっているのですが、先ほどの後ろのほうで、16ページに、先生から御質問がありましたけど、放射性物質の量で見ると、量だけじゃなくて、濃度の問題もあると思いますので、15ページにありますように、先ほど3号

機のタービン建屋の原子炉建屋から流れてくる滞留水の濃度が高いので、その浄化処理を中心に進めてますとおっしゃってましたけど、この滞留水を循環して浄化する系統を使って、量を減らすという努力とあわせて、滞留水の濃度を低減して、リスクを低減することも並行して進めていただいたほうがいいと思うのですが、その辺の検討状況はいかがなんでしょうか。

それと、もう一つよろしいですか。

9ページで気になったのは、1号機で廃棄物処理建屋の地下階に確認された残水があるということで、調べたところ、建屋間の連絡口に、10cmの堰があり床上10cmの高さの水が溜まっていた。この残水は、建屋外へ流出するリスクが少ないので、サブドレンの水位よりも低く管理する対象から除外することを、今後、規制庁さんと相談されていくという話をされました。従来、サンプルピットは防水処理されているので、容器として取り扱いし、貯留水はサブドレンとの水位差管理の対象外で良いと思いますが、床面に10cmの高さでたまった残水は、結構面積が広いと思うのですが、同じように容器扱いして良いかどうかは疑問です。これは、放射線レベルが高くて作業上の被ばくが懸念される場所ですが、例えば連絡口の堰の一部を切り欠いて、床上10cmの残水が隣の2号機廃棄物処理建屋側へ流れていくような処理をすとか、そういう対応をする必要があると思うのですが、その辺の御検討状況はいかがでしょうか。

小林（東電） 順を追って回答させていただきます。

東京電力、小林です。

まず一番最初のタンクの容量につきましては、4ページを御覧いただきたいと思います。

前回の検討会で御報告した際に、6.2万tの処理容量が必要だということを御報告したんですが、そこから処理がさらに進みまして、現在では3.9万t必要である。さらに現在用意できているタンクとして5.7万t、この差分1.8万tがタンクの余裕分というふうになります。

この余裕分は、前回の報告ではそこまで具体的に説明してなかったんですが、前回からすると約1万tほどの余裕ができたということになります。

この1万tの内訳としては、タンクの運用を見直したんですが、タンクの水位を管理する方法を、全てのタンクで管理の統一をすることで、合理的に管理をすることでタンクの容量に余裕ができたという状況がございまして、1万tの余裕ができた。その分で前倒しすることができたということになります。

続いて、2番目ですけれども、15ページの御指摘で、3号機の濃度が高いところについて、

直接処理することで濃度を下げてほしいという御指摘ですが、こちらにつきましては、滞留水の浄化ラインというものを設置しております。これはこの図の中で、赤い点線で示したものになりますが、プロセス主建屋に、あるいは高温焼却炉建屋の処理する水を、SARRYを使って、また建屋のほうに戻してやるというラインになりますが、こちらの運用を7月から開始しております。

まだ処理量が十分ではないので目立った濃度低下がはっきり見えてきておりませんが、こちらにつきましても有効活用することで、建屋の処理、水の処理とあわせて濃度の低下についても進めてまいりたいという計画でございます。

それから、3番目の御指摘で9ページ、1号機と2号機の廃棄物処理建屋の間にある10cm高さの堰の部分になりますが、御指摘のとおり、ここの堰を少し加工することで1号機から2号機のほうに水が流れるような道がつくられるのではないかということについては、まさに現場でそのような検討をしているところでして、ただ、なかなか線量が高いですので、人が近づいて作業ができる状況になるかどうか、あるいは遠隔でそのような作業ができないかどうかということについては、検討しているところです。

御指摘のとおり、床面全面に水がたまっている状態で、この水が外に出ないかどうかということをしっかり確認した後でないとも周辺の水位を下げられませんが、雨水の流入があることはわかっておりますが、外への流出が絶対に起きないということを確認して、サブドレンの水位を下げっていくといったような次のステップに進んでいくということとなります。

これについても、規制庁さんと相談させていただきながら進めてまいりたいというふうに考えております。

高坂総括専門員 最初に滞留水の処理に余裕ができたとおっしゃったのは、先ほどのタンクの水位の設定を見直して、現実的な貯留スペースの確認をして、それで余分スペースができたので、それをうまく振り分けると滞留水の処理を早めることができるという検討結果になったという御説明ということによろしいですか。

小林（東電） はい。

高坂総括専門員 それから、後の議題で出てきますが、前回もう少し50cmとか40cmとか、吸い込み床面の高さの制限があるものでなくて、もっと吸込み高さの制限の小さい排水ポンプを探すべきという話があって、また、一部、真空ポンプを使うという話もありましたけど、それらを使うようなことは、まだ考えてないということですか。

それは滞留水の排水処理（量の低減）の方ですけど。

小林（東電） 東京電力、小林です。

建屋の障害物ですとか、線量ですとか、状況に応じていろいろなポンプの使い分けができるのではないかとこのように考えております。建屋の調査なども踏まえながら、どういった作業をすることで早く水を下げられるのか、どこまで水位が下げられるのかということについては、今後検討してまいりたいと思います。

高坂総括専門員 もう一つだけ。

15ページの滞留水の浄化設備についてですけど、7月から運転開始された循環浄化系ですが、今、SARRY2の増強も進めていただいている、さらに処理容量が増えると思うんですけど。そういうことを踏まえて、もう少し、滞留水の量じゃなくて、濃度を下げるほうの検討をしていただきたいと思うんですけど。それは大体、具体的な濃度低減処理の見込みが立つのはいつごろと考えればよろしいのでしょうか。

小林（東電） 東京電力、小林です。

SARRYにつきましては、第三セシウム吸着装置を現在設置しておりまして、試運転段階までこぎつけております。この装置が本格的に稼働するのは、あと数カ月かかるのではないかと考えておりますが、年内ぐらいを目途に本格運用の見通しを立てた後に、浄化処理などもこの第三セシウム吸着装置を使って処理を進めていくというふうに考えております。

高坂総括専門員 わかりました。

16ページの赤い持ち上がったカーブのところ、できるだけ濃度を下げて、放射性物質量を下げるといふ努力をぜひしていただきたいので、よろしく御検討をお願いいたします。

田中知委員 あとありますか。

竹内上席監視指揮官 規制庁、竹内です。

今、東京電力から説明のあった滞留水の移送の件と、それと委員からの御指摘があった件について、規制庁としての考え方を示させていただきます。

配付資料は後ほど、配付といいますが、ホームページに載せますけれども、スライドのスクリーンのほうを御覧いただければと思います。

前回、規制庁のほうから、委員会のほうから、フランジ型タンクと並行して建屋滞留水を優先して処理するという考え方ですけれども、こちらの両者の濃度を示しておりますけれども、明らかにフランジ型タンクよりも建屋滞留水のほうが、濃度が約1億倍高いということで、明らかに滞留水を優先して処理すべきというのが我々の考え方でございます。

東京電力のことは、また委員から御指摘がありましたように、第3ステップになるまで現状のポンプの水位が4、50cm以下の部分、残水が残るということに対して、なかなかそれを移送する手段の確保に時間等がかかるということに関して、当方からの考え方を説明します。

スクリーンの絵ですけれども、左側にありますのが既存のポンプということで、これが地下水位の4、50cmまで引けるといふことですが、それ以下は引けないといふことに対して、我々の考え方としては、図面の右側でございますように、これはインターネットでも5分ほどあれば検索できるんですけども、低水位排水ポンプという汎用品が割とリーズナブルな値段で販売されておまして、そのスペックを見ますと大体最低水位1mmまで排水できるというようなものが普通に販売されています。

そういった排水ポンプを、この真ん中といいますか、右側の建屋の中にありますように、ドラム缶等の容器と、あと低水位排水ポンプと一緒に置いて、建屋の残水をドラム缶の容器に移して、そこでたまった水を、普通の中ポンプで引き上げれば十分水位が下げられる、約1mmまで下げられるといふことが考えられるのではないかと。

面談等でもいろいろと我々は聞いておりましたけれども、なかなかポンプの入り切りが大変だとかという話もありますけれども、この低水位排水ポンプは、1mmになって電極が水面から離れると勝手に止まって、また、たまると勝手に運転するといった非常に便利なものが売ってるということもありますので、こういった一連のものを、例えば建屋の開口部からロープ等でつり下げておけば、そういったこともできるのではないかというふうに考えております。

これは東京電力が用意している最後の資料の別紙1のところですけども、我々としては、このステップ2で、東京電力がステップ2のところまで水位がフラットになっているところですね。先ほど申し上げた方法を導入することにより、約1年半ほど前倒して、2019年の半ばにはもう残水まで建屋が露出するところまで持っていけるのではないかと。そういった状態まで持っていった上で、残りのピットの残水をどうするかというのを時間をかけて検討いただければというふうに考えております。

こちらからの提案は以上ですけども、ほかに東京電力のほうでこれができないとか、我々提案した以外のもので、こういった方法もあるというのであれば、その対案も示していただければと思います。とりあえず私の説明は以上です。

田中知委員 東京電力さん、いかがですか。

小林（東電） 東京電力、小林です。

具体的な御提案をありがとうございます。我々も現場の状況を踏まえながら、前倒しについて前向きに検討してまいります。また検討状況がまとまりましたら、改めて御報告させていただきます。どうもありがとうございます。

山形対策監 規制庁の山形ですけど、ここはもっと前向きな議論をすべき場所だと思っているんです。

今はリスクがあるんだから、それをどうやって下げるのかというのを申請を待つて × をつけるというだけではなくて、普通、規制組織はこんなことはしないんですけど、こういうことができるんじゃないですかというふうに御提案しているので、いやここが問題だ、考えないといけないということがあれば議論すればいいし、もっといい案があるんだしたら、それは全然問題ないので、持ち帰って検討しますということではなくて、議論がしたいんですね。

50cm残ってしまうと、それがこのポンプだと確かに10m引き上げようと思うと、なかなか難しい、揚程10mというのは難しいけれども、じゃあ2段にすればいいんじゃないですかというのが我々の提案で、1mmですから、もうほとんど引けるということですよ。1mmまで引けるというのが、これは通販で3万円ぐらいで売っているんで、そういうのを買って、壊れてもすぐ買えるようなものだし、その流量も1時間10m³となっておりますけど、多分、1号機、2号機、3号機、4号機という、床は別々に置かないといけないでしょうから、1時間40の24時間で1日800は引ける。

この間、低水位を引こうと思うと流量が足りないんですというふうにおっしゃっておられましたけども、こういうことをやると流量も稼げるし、水位1mmまで下げられる。1mmは極端かもしれませんが、5mmぐらいまでは下げられるだろうと。50cmとっているのは、5mmか数mmにできるんじゃないんですかということなんですけど。

この段階で、いや、もっといいものを考えているんですというのであれば、全然それは示していただいたらいいし、いやいや、とんでもなく検討違いですというのであれば、そう言っていたら結構なので。

持ち帰ります、持ち帰りますだと、また1カ月無駄にしてしまいますので、議論がしたいんですけれども。

小林（東電） 東京電力、小林です。

まず、改めての御説明になってしまうと思うんですが、14ページを御覧いただきたいと

思います。

水がたまっている地下階の様子を線量と絵等で示しておりますけれども、2号機、3号機につきましては、場所によっては数百mm、あるいは2号機は1,000mSvといったような線量の箇所がございます。こういった箇所にいかに作業員の被ばくを減らし、低いところにポンプをどのように設置するか。

ですので、我々が考えているのは、なるべく作業を効率的に、複数の作業でなく1回で作業ができるようにドレンサンプの直上から床に穴をあけて、被ばくを防止しながら床ドレンサンプの中にポンプを吊り下ろすといったような作業を丁寧に検討しているところではございますけれども、これ以外の品物を、あるいは別の作業で2段階、3段階の作業をするとすると、また被ばくなどの状況も考える必要があるのかなというふうに考えております。

先ほど規制庁さんから御指摘いただいたような2段方式の検討も検討項目の一つに加えさせていただきながら、被ばく防止、作業安全を考えた効率のよい作業といったことが優先になるかと思っておりますので、こういったことが一つの検討のポイントになるのではないかなというふうに考えておるところです。

具体的にこうしなければならないとかという具体的な我々もまだ案が決まっておりませんで、詳細な作業ステップについては、今後の現場調査なども踏まえた検討になるかというふうに思っております。

山形対策監 こういう議論の仕方をしていたら全然進まないと思うんですね。

我々は、当然、作業者の被ばくを抑制する、それも大事です。わかりますけども、なんです。優先的なのは、滞留水をどう減らしていくのか。

制約条件として当然被ばく管理というのは、ちゃんとしないといけないというのは、それもおっしゃるとおりなんです。

でも、きっちりと1回でやりたい、そのためには時間がかかりますというのだと、その間、2年なら2年、高リスク状態が続いてしまうわけなんですよ。

我々が言っているのは、今、多分投げ込みポンプのところにドラム缶と3万円のポンプを放り込めば大分下がるんじゃないんですか。それは新しい穴をあけなくてもできるかもしれないし、簡易な方法でぐっと下げておいて、最後ピットを何m³が残るかもしれないですけれども、そのところは、じっくりやってもらってもいいと。

ですから、今ある高濃度の何千m³が簡単な方法でとれるんじゃないんですか。それならそ

れでまずやってください。それで、最後ピットの深いところ、これは確かにどうやってポンプを入れるのかとか、ホースを入れるのかというのは難しいと思うんですけども、要は、高濃度3,000とか、数千あるというのをまず減らして、最後ピットの中の数 m^3 、さすがにピットも防水処理してあるとか、いろいろきっちりしてるところにピットが残っているというのは、じっくり時間をかけていくという、そういう考えを、我々のほうはそういうふう理解してもらえないでしょうか。

きっちり最後の1滴までとるために2年かけてじっくり考えますというのではなくて、まず99%を簡単な方法でとってしまって、最後の1%というのは少々時間がかかります。そうは言っても、そこはもう本当にピットの中だけなので、ほぼ容器みたいなところなんのでということで処理したほうが全体のリスクがぐっと下がると思いますし、だから、今アクセスできるところから、とりあえず放り込むということであれば、被ばくもそんなに大きくなるんじゃないかと思ってまして、こういうことを考えていただきたい。

1回できっちりやりたいというのもわかりますけれども、簡便な方法で99%をまずさつととるという方向にそれに向いていただきたいと思っていて、彼の説明が短かったのですねですけど、さっきの最初のやつに戻っていただけますか。

これは今、竹内が簡単に説明してしまいましたけど、これは前回からずっと言ってることなんですけれども、今、建屋滞留水の中には、桁でゼロが幾つあるかわからないというような形で、読みにくいですが、セシウム137だと、滞留水とフランジ型タンクの中でALPSで処理したものという、セシウムの濃度といったら大体1億倍違うんですね。1億倍違うものが滞留水です。

しかも、建屋というのは、これは御存じのとおり、雨漏りはしてるし、地下水は流入させてるし、そういうようなもので。一方、フランジ型タンク、それストロンチウムは入っているものではないです。フランジ型タンクでもALPSでちゃんと処理したものですから、セシウムとストロンチウムはとれていると、0.1レベルと、0.1Bq/Lみたいなものです。

だから、濃度として1億分の1ぐらいのもの。しかも、フランジ型タンクといわれますけれども、ちゃんとしたタンクです。ちゃんとしたタンクで日々点検されている。フランジの目で見えるもの。

一方、滞留水のほうは地下なので、目で見えないもの、近寄るのも大変というようなところですよ。

フランジ型タンクのほうは、ちゃんと工業製品でつくっていて、さらには、漏れたとき

にはということで堰もつくっていると。こういう状態のもので、我々はどう考えても、濃度は1億倍違うし、管理も全然違う。フランジ型タンクのALPS処理水というのは1億分の1だし、かつ、工業製品のタンクと堰で守られている。

これはどちらが優先なんですかということはずっと言っていて、今日の資料も並行というふうに書かれてますけれども、並行でできているときはいいですけれども、並行でできなくなった場合は、当然、滞留水を優先してくださいということなんですよ。

こういう問題を抱えているので、少しでも早く、かつ簡便な方法で100%を目指したい気持ちもわかりますけれども、99%まずとってほしい。それでもう大分違いますよね。

それが、いや、すごく難しくて、100億円、200億円かかるんですというなら、まずは別ですけど、我々もささっと調べただけなんですけど、3万円のポンプとドラム缶とロープでできるんじゃないか。これは極端な言い方かもしれませんが、そういうアイデアも、我々の考えるのはこんなんですけど、当然プロの方にしっかり考えてもらえれば、もっといいものが出てくると思うんです。

そこを、こういう滞留水、我々がリスクが高いと思っているものを、まず99%簡便な方法でやってもらう。ピットは残りますよ、それは。難しいピットですとか、そういうところは残るんですけれども、それというのは相当漏えいリスクも低くなってるし、全体の量としても少なくなってる。そこのところをよくよく考えて議論できませんかということなんですよ。

規制側が持ち帰るのは非常に変なんですけれども、我々の考えは、まず大きなリスク。1億倍大きなリスクのところをまず96%やってほしい。簡単な方法あるんじゃないですか。

我々の思いつくのはこんなものなんですけれども、それは当然プロのもっといいアイデアを出していただいて、取り組んでいただきたいということなんです。

高坂総括専門員 規制庁さんがおっしゃっていることは、技術的には理解できるのですが、ただ、気になったところを申し上げます。フランジ型タンクは、地元にとってみても、今までに大量な漏えいを起こしているし、それから、その後もフランジタンクの継手部とかで屢々漏えいを起こしているの、非常に不安に思っているのです。ALPS処理水でも、現在トリチウムも入っている状態で、不安がかなりあるのです。

ですから、フランジ型タンクの使用は早く終えていただきたいという話は昔から申し上げています。

それから、建屋内滞留水の方は、確かにおっしゃっているとおり、地下水がどこから入

っているかわからない不安がありますけど、サブドレンとの水位差確保を厳密にコントロールしていただいています、これは規制庁さんの御指導ですが、建屋に漏えい箇所があれば、滞留水は建屋外に流出しないで、地下水が建屋内に入る様になっています。それから、屋外のフランジタンクは、堰があるとおっしゃってますけど、それでタンクの漏えいは防止できない。一方、建屋内滞留水は、水位差管理による漏えい防止に加えて、海側遮水壁もあり、海への流出を防止している、二重の対策になっている。

確かに建屋内滞留水は放射性濃度が高くリスクは大きいという話はわかっているのですが、でも、そうしたときに、先ほどは、量だけで、なくて、濃度が大きいのですから、せっかく濃度を下げる系統をつくっていただいているので、それを早目に使って、濃度を下げることがやっていただければ、心配されているリスクが早く減るんじゃないかということをお願いしました。

そういうことも踏まえ、全体にどうやるのが一番いいか考えていただければ良いと思うのですが。そのときに地元の不安も考慮していただいて、ぜひ御検討をお願いしたいと思います。

山形対策監 規制庁の山形ですけど、不安だということは、それは十分に、今の状況では理解できますけれども、それは正しい状況とか情報を提供した上での御不安なのかどうかというのは、少し疑問があるんですけどもね。

本当にこんなに1億倍も濃いものがこっちにあるんですということを話されて、どっちを優先しますかというふうに聞いたときに、どう答えられるのかというのは、私はわかりません。

確かに、ニュースとかでタンクから漏えいがあったということだけを耳に入れられると、それは漏えいをどうにかしろと言われるお気持ちは、それは十分に理解できますけれども、実はこっちに1億倍濃いものがあるんですけどというふうに言われた場合、どちらを優先すべきですかと聞かれたわけではないと思うので、そこはそれぞれの御判断ですとか、御不安というのは、その人の持っておられる情報ですとか、そのお気持ちという部分もそういうのは大きく左右されると思いますけれども、冷静に考えると、我々としてはこういう情報をお見せして、こちらのほうがリスクが高いんですから、こっち側を先にやってくださいということですよ。

それは当然、両方同時に進めればいいんですけどね、今は並行というふうに、両方やられるというふうにされてますけれども、何がどう変わって、どちらかを選ばないといけな

いというような場合になったら、我々は本当の姿をお示しして、こちらのほうを優先しないといけませんよということを今申し上げているわけです。

高坂総括専門員 お願いしたのは、滞留水の浄化の検討も進めていただきたいということです。

小野（東電） 東京電力の小野でございます。いろいろとありがとうございます。

今まさにおっしゃったフランジ型タンクが先か、それとも汚染水の処理が先か。

これまで一生懸命フランジ型タンクのほうの処理を進めてまいりまして、来月ぐらいには何とか終わりそうな目途がついてきたということで、我々としてはこのまま並行してやらせていただければというふうに思っております。ここで一回止めて、もう一回向こうに移りますかというの、またいろいろな意味で考え方を変えるというのなかなか難しいところがございますので、このままいかせていただければと思いますし、あわせて、山形さんがおっしゃるように、我々も2020年みたいなところを一つの目標に置いて縮めてきているということはあると思うので、今日いろいろお示しいただいたようなやり方、もう少し、我々は本当にこれが被ばくの観点、それから技術的な観点から、成立性があるかどうか、これは急いで検討させてください。

まだこちらについては時間があることですので、場合によって、その方法が十分技術的にも、場合によったら、作業員さんへの影響においても十分成り立つというものであれば、我々はこちらのほう少ししっかりとやってまいりたいというふうに思いますので、今日お話しいただいたことは少しお時間をいただければというふうに思います。

申し訳ございませんが、よろしくお願ひしたいと思ひます。

田中知委員 いいですか。

今の件で、我々もフランジ型タンクの汚染水は重要だということをリスク低減マップにも書いてますし、同時に、建屋内の滞留水の処理も重要なものだと思います。これについては、賠償・廃炉等支援機構でもこれはリスクになることだという認識だと思うんですね。

それで、皆さんが東京電力も言っているように、発生源から取り除くと言ってましたか。言ってみれば、高濃度の部分をそこからとるということは重要なステップだと思いますので、その辺のリスクがあるということをよく認識されて、いろいろと検討していただきたいなと思います。

どうぞ。

山形対策監 規制庁の山形です。

もう一つありまして、15ページのところで、3号機のリアクタービルなり、そういう濃いところから引っ張って、SARRYが何かを通して薄くしてもとに戻すということで、これは高坂さんが言うておられるように、インベントリを下げるということで考えていただいているんですけど、ここで、どれだけ効果があるのかというのをきっちりと知りたいんですけれども。

3号の濃いところから引っ張って、浄化处理して、その水を3号に戻すと、濃度の減り方、インベントリの減り方が、logでしか減らないんですよ。対数でしか減らないということ、だから、なかなか減らないんですよ。

せっかくきれいにした水を3号へ戻してしまうと、それが薄まってしまって、その薄いのを引っ張って処理をかけるというのをやっている、普通の引き算で減るんじゃなくて、logでしか減らないんですよ。

そういう方法をとるのか、逆に、これもまだ思いつきみたいで恐縮ですけども、仮に、この3号の周辺に何 m^3 ぐらいあるのかわからないですけども、どこか、それこそタンクがあればタンクかもしれないですけども、循環させずに、3号から引っ張ったものを浄化处理して、その水をある程度タンクなり何なりにためて、それでタンクが足りないというのであれば、ほぼ3号の水を抜き切ってから浄化した水を戻すというふうにしたほうが、下がり早いはずなんです。

だから、対数でとるとき、いわば1回の循環流量、それが1日300ずつ入れかえていくという対数計算がいいのか、それとも1,000なら1,000でためてやったほうが減りが早いのか、万でためてからもう一回戻すというのが減りが早いのかというのを確認していただいたほうが、毎日、多分3号は100ぐらいしか回ってないですよ。それで、対数でやっていると、本当に下がりが悪いと思うので、この点も検討していただけたらと思います。

小林（東電） 東京電力、小林です。

御指摘ありがとうございます。特に3号機は濃度が高いですので、そこだけピンポイントでねらって処理をしていくというのは、非常に効果的だと思います。御指摘のとおりだと思います。

3号機だけ一旦リアクタービルの水を全部抜いてということが、周辺のサブドレン水位との水位差が大きくなってしまいうことで、技術的に流入量を増やすようなことにならないかどうかというような観点も含めて、どういった処理をするのが、高坂さんの御指摘いただいたようなインベントリを早期に下げるといふ観点で効果的なのかということも

含めて検討していく必要があるというふうに思っております。

いろんな選択肢があると思いますので、SARRY、新しく設置する第三セシウム吸着装置を効果的に使用するという観点からも、いろんな選択肢を持ちながら早目に濃度を下げていくというところに重点を置いて処理を進めてまいりたいというふうに思います。

田中知委員 いいですか。ほかに。

櫻田規制技監 規制庁の櫻田です。

今の話に似ているんですけども、16ページを出してもらえますか。

この16ページの下グラフで、先ほど御紹介があったときに、2018年の現在から、もう少し遡ったところまで見ると、ずっと横ばいないし微増だった貯留放射性物質量が下がってきてますという話がありましたけれども、それが、上の量とか水位のグラフと照らし合わせると、どちらも同じような時期に低下しているという傾向が見えるので、これを反映しているのかという感じがするんですけども。そうじゃないかもしれませんが。

そこから先、今年度末、2019年3月末の時点で下のグラフは相当下がってますよね。全体で今ある現在の量の多分7割ぐらいを減らさないと、こうならない。放射性物質で。

でも、上のグラフを見ると、そんなに水位も量も水量もあまり下がってないということは薄めるということなのかなという感じもするんですが、ここまで、下のグラフにあるような放射性物質の低減を実現する見通しというのは本当にあるのかというところがとても疑問に思うんですけども、今はどういう計画になっているのか、この場で説明できますか。

小林（東電） 東京電力、小林です。

今後、グラフ上は非常に早く加速的に濃度が下がっていくということ表現しておりますが、これにつきましては、先ほど御説明しているとおり、SARRYの第三セシウム吸着装置を使って濃度を下げていくということと、あと建屋の水位を下げていくことによる絶対量の滞留水そのものの量の低下によるインベントリの減少、こういった効果を考慮して、このようなグラフを記載してございます。

それらの複合によって加速的に処理を進めてまいりたいというふうに思っておりますが、御指摘のとおり、どこまで確度があるのかということについては前提条件があって、これは、3号機の原子炉格納容器から新たな追加放出がこれ以上発生しないということを前提にしておりますので、水位を下げることによって、また濃度の高い滞留水が建屋のほうに流出してくるようだと、また少しこのグラフの様子が変わってくる可能性というのはご

ざいます。

そういったところも踏まえながら、濃度をよく監視しつつ、どういった処理をすることによって濃度が下げられるのかということを検討しながら進めていく必要があるのではないかとこのように思っております。

櫻田規制技監 御説明が定性的なんですよ。

さっき山形からも話がありましたけど、もちろんここから先、どこからどのぐらいの濃いものが出てくるかわからない、それはそのとおりだと思いますが、そういうのがないと仮定して、今の時点で15ページにあるような仕組みも、うまくワークするという前提でいけば、ここまで下げることができるんですという見通しをお持ちなんですか。

小林（東電） すみません。定性的な回答になってしまって。具体的な数字を現在持ち合わせていないので。

今言ったように、SARRYと建屋の処理を合わせることによってこのようになっておりますので、また改めて、濃度の測定なども、今後また、今月に改めて測定する予定にしております。

具体的な数字を蓄積しながら、このグラフの確度を高めて、また改めて御報告させていただきたいというふうに思っております。

櫻田規制技監 このグラフをどういうふうを実現するつもりなのかということ、今説明できないのであれば、改めてこれを出してもらってもあまり意味がないと思ってまして、2018年度末、あるいはもうちょっと先まで見てみると、2020年末には完了となっているわけで、さっきの話からずっと出てますけれども、建屋内の高濃度の貯留水の処理をどういうスケジュール感でやっていかないとこれが実現できないのかというところが、最終的なクリティカルなポイントだと思いますし、そこに向けた工程を、本当にそのとおりに進めば確かにいくというふうには納得できるようなものが、今時点では目の前に現れてないし、そのうち、またどこかから出てくるかもしれないからという話になってくると思うんです。

それこそ多分地元の方々の不安をまさに増大させることにもつながりかねないような気がしますし、あまり定性的な話じゃなくて、もうこのグラフを書き始めてから大分時間がたっていて、2020年末というところも、それなりに大分近づいてきているという状況がありますから、本当に実現させるために、こういうことをやっていかなきゃいけないんだと。そのためには、今の取組では足りないかもしれないから、もうちょっと力を入れるところ

がここにもあるとか、そういうような議論をしていきたいと思っておりますので、そういう検討をしっかりと次回以降、この場でできるようにしてください。

梶山（東電） 東京電力の梶山でございます。

いろいろとありがとうございました。

確かにおっしゃるように、今日、数値でお示しできないのは申し訳ありません。実は先ほどのインベントリを下げるとSARRYとSARRY2、2台を上手に運用してここまで下げようというのは考えているんですが、じゃあ具体的に処理量をどうするとか、今あるインベントリを何日でどのくらい下げるだとか、こういったところの具体的な数字は、今は手元にございませんので、別途また持ち寄って御説明できるようにしたいと思います。

田中知委員 あとはいいですか。

この建屋滞留水等処理は、第2段階の状態に入っているかと思うんですね。これは言うてみれば、第1段階の難しいところはいろいろあるかと思っておりますので、しっかりと検討していただきたいと思ひますし、我々としてもその状況をしっかりと見ていきたいと思ひますので、よろしくお願ひします。

それでは、次に議題の2に行きたいと思ひますが、地震・津波対策の進捗状況についてでございます。

東京電力のほうから説明をお願いいたします。

曾良岡（東電） 東京電力の曾良岡でございます。

資料番号の2番、千島海溝津波に対する防潮堤設置の検討状況についてということで説明させていただきます。

前回9月の検討会で、千島海溝津波に対して防潮堤の設置の検討をスタートしましたということを報告させていただきました。

その際に、廃炉作業への影響ということについて説明するように御要望いただいたことから、今回その考え方についてお示しするものでございます。

めくっていただきまして、スライド1を御覧ください。

こちらは7月の検討会でお示しした資料でございます。

昨年12月に、国の地震調査研究推進本部から、千島海溝沿いの超巨大地震の切迫性が高いということが公表されました。30年以内の発生確率が7～40%ということでございます。

スライド2、御覧ください。こちら7月にお示しした図でございますが、当社はこれを

受けて、津波の俎上解析を実施いたしました。図の中の右側に、赤い線でアウターライズ津波防潮堤、これはモデル化して敷地の現況を模擬した解析を行っております。

その結果、防潮堤のない箇所から8.5m盤が浸水すること、その浸水深の深さは最大で1.8mになるということが、そういう評価結果を得ました。

スライドの3を御覧いただきたいんですけども、そこで前回公表させていただいたとおりですけども、切迫性が高いとされている千島海溝津波に対して、1番、8.5m盤の浸水を抑制して、建屋流入に伴う滞留水の流出と増加を防ぐこと。これは現在実施しております建屋の開口部閉止と相まって、相乗的に効果を期待しているものでございます。

それから、2番、8.5m盤に設置された重要設備の津波被害を軽減することによって、1F全体の廃炉作業、これを遅延することを緩和する。

こういう二つの目的を達成するために、防潮堤を設置することとしましたとお話しさせていただきました。

その際の配慮事項なんですけれども、これは二つ、これも前回お示ししてございますが、現在実施中、または計画中の廃炉作業への影響、これを可能な限り小さくしたいということ。それから2点目でございますが、できるだけ早期に完成したいということ。

この二つを両立させて設置していきたいというふうに考えてございます。

具体的なところをスライドの4ページから御説明いたします。

こちらは、現在検討中の構造形式でございます。例を三つ挙げています。左側から碎石を袋に詰めて積んだような形式、それから、真ん中が鉄筋コンクリートの擁壁、右側が基礎杭を打ってそこにパネルをはめ込むような形式でございます。

例えば、一番左の既設アウターライズ津波防潮堤というのは、この碎石積みの形なんですけれども、こちらは設置スピードが速いんですけども、設置後の占有面積が大きくなってしまいます。

このように、タイプごとにそれぞれ特質がございますので、廃炉作業への影響を可能な限り小さくするように現場の状況にあわせて最適な構造形式をこれから選定してまいりたいというふうに考えてございます。

続きまして、スライドの5ページ目を御覧ください。

こちらは設置の位置についての検討例でございます。現在検討中でございます。

こちらは3枚、海山断面の模式図をつけました。左が海側、右側がタービン建屋側でございます、上中下3段で示してございます。

例1と書いてあるのが8.5m盤に設置するもので、それから、例3というのは対局ですけども、2.5m盤側に設置して背後を埋め戻す形式、現在これを並行して検討してございます。

例えば、例の1番の8.5m盤の設置のほうが工事としては早いんですけども、場所をとってしまうところもございます。

工事ヤードが輻輳するようなエリアについては、防潮堤設置を3のように海側にせり出して8.5m盤のヤードを現状より拡幅することも可能です。

こういったことも鑑みて、廃炉作業への影響を可能な限り小さくできるように、現場の状況に合わせて最適な設置位置を選定してまいりたいと思っています。場合によっては、エリアごとに場所が違ったりとか、そういう使い分けもあるかと思っています。

最後になりますが、スライドの6番を御覧ください。

こちらは現地の状況を写真2枚つけました。最近の写真です。4号タービン建屋の海側から北を望んだ写真2枚でございます。左側が8.5m盤側、上の段のほうの北側を望んだ絵、それから、右側が下の段2.5m盤の現況でございます。

御覧いただきますとおわかりいただきますとおり、フェーシング工事が4号機前、3号機前が非常に進捗してございまして、こうなりますと工事の調整は比較的容易かなというふうに考えておるんですけども、一方、1、2号機側は現在、フェーシング工事進捗中でございます。今後、綿密な調整をしながら進めていきたいというふうに考えてございます。

以上お話ししたとおり、設計と、それから工事計画の両面から工夫いたしまして、廃炉作業への影響というのを極力小さくするように検討してまいりたいと思っております。

以上で説明を終わらせていただきます。

田中知委員 ありがとうございます。

質問、確認等ございましたらお願いいたします。

今井室長 規制庁の今井です。

防潮堤の設置予定の場所につきましては、現場を確認してきまして、説明のあったとおり、確かに写真のとおり4号側は結構開けていて設置には問題がないかなという状況かなと思っております。

1、2号機側は、今後綿密な調整が必要というところで、建物が結構建っているというところは我々も確認しましたので、そういったところを、どうやってほかの作業に邪魔にならないか、ここはきちんと確認していく必要があるかなと考えております。

今日もスケジュールがまだ見えてない状況ではあるんですけども、こういった形で段

取りを進めていく 時期がはっきり示せないにしても、ここまでで検討を行って、その後、どういった状況で工事を進めていくとか、若干、工程管理ができるような形で進めていただければと思っております。

かつ、前回は申し上げておりますけれども、廃炉作業にどういった影響があるかというのは、これは我々も最大関心事項だと思っておりますので、この点については、次回にいけるんですかね。それとも次々回なんでしょうか。だんだん遅れることのないように、きちんと御説明いただきたいと思っております。

曾良岡（東電） 御指摘ありがとうございます。

まず8.5m盤の建物の状況なんですけれども、現在、まだ1、2号前が少し残っているんですけども、基本的に取り壊しをすることで現在進めておるところでございます。

それから、後は工程なんですけど、切迫性が高い津波に対する対応でございますので、我々としても1日も早くというふうに考えております。

机上の検討は比較的進むんですけども、最後、それが現場にフィットするかどうかという確認等に少し時間がかかってございまして、来月と確約することはできないんですけども、できるだけ早い段階で、こういった場で、基本設計がかたまった段階で御報告させていただけたらと思います。どうぞよろしく願いいたします。

今井室長 規制庁の今井です。

防潮堤の件につきましては、次回以降に御説明いただくとして、もう一個、今日は説明がなかったわけなんですけども、建屋開口部の閉止については、我々の職員は、竹内も含めて現場の確認をしている状況でございます。

何らかの形で閉める方法がきちんとできないかどうかというものを、今後きちんとやっていきたいと思っておりますので、まず第一に、ちゃんと開口部の閉止を行い、3.11津波に対してもきちんと対応しつつ、プラス防潮堤だというふうに考えておりますので、まず開口部の閉止について、きちんとそれぞれの箇所について結論が出る形で、我々との間でも、どういった形で進めていくかというものを決めていきたいというふうに考えています。

増田（東電） 東京電力の増田でございます。

開口部閉止につきましては、竹内さんから御指摘いただいた状況も踏まえて、我々も現場確認のほうを鋭意進めております。

開口部ごとに閉止の優先順位を決めて、ここはできる、ここは厳しい、厳しいけれども工夫の余地があって完全には閉まらないけれども、こういう対応がとれるかもしれないと

というような検討をしまして、別途、御報告させていただきます。

高坂総括専門員 津波対策ということで、今回一番切迫している千島海溝津波に対する防潮堤延長について御説明いただきました。今、今井室長さんが言われたように、津波対策で気になっているのは、建屋開口部の閉止で、前回、開口部の閉止作業が困難な箇所等の問題点の説明があり、規制庁さんからは現場を調べて見たら閉止作業が困難とされた箇所についてもアクセスが可能なものがあるとかの指摘があり、更に検討することになりました。開口部閉止の検討状況の確認は継続してやっていただきたい。地震・津波対策としては、その他に、メガフロートの津波対策と、それから、1/2号機排気筒の解体工事があり、それらの進捗状況について、監視・評価検討会で、継続的に報告をしていただいて、それを審議していただきたいと思います。

それからもう一つ、防潮堤延長については、今回説明されたんですけど、資料に書いてあることがよくわからない。例えば設置位置については、重要設備の津波の被害を軽減する目的だと書いてあるんですけど、それは何で、どのように守ろうとしているのか。防潮堤の設置位置を見ると、これより海側にある、地下水ドレンやサブドレンの集水タンク等の護岸設備は津波で壊れてしまうし、それが津波で流れて他の設備を壊して大丈夫か等、説明していただきたい。

また、防潮堤の構造形式の例が載っていますが、これも構造強度、津波に対する構造健全性の評価結果が示されてないし、アクセスルート確保のために一部を杭・パネル形式にするとかの考えもあると思われるので、もう少しわかるように資料を充実して、説明いただきたいと思います。

曾良岡（東電） 御指摘ありがとうございます。

まず、メガフロートなんですけれども、添付の低減目標マップのほうに載っている工程にオンスケで進めているところでございまして、20ページになりますけれども、こちらで今年度の3月以降に、その移動・バラスト水処理といったところに入っていく方向で作業を進めておるところでございます。

それから、2点目でございますが、8.5m盤に設置された重要設備等というところなんですけれども、具体的には、滞留水処理設備、SARRY、KURIONとか、あるいは移送の配管であるとかの屋外分、それからサブドレン、それから凍土壁、こういったものが8.5m盤側で守れるものになります。

一方、2.5m盤に設置しているサブドレン関連施設等については、この防潮堤では守れな

いところがございますので、こちらについては、現実的な対処の方法について、この後、検討してまいりたいというふうに思っております。

それから、最後の御意見、強度とかアクセスルートとか、今日の時点で、大変中途半端な説明になってしまったこと申し訳なく思っておりますが、これから具体化して、こういった場所で改めて御説明させていただきたいと思っておりますので、一日も早くそういう形にもっていききたいというふうに考えております。

以上です。

田中知委員 あとはよろしいですか。

何点が指摘をお願いしたことがあったかと思っておりますので、また次回会合で示していただけたらと思います。

よろしければ、議題3、3号機燃料取扱機の不具合原因調査状況に入ります。

今回は、3号機燃料取扱機の不具合の議論に当たり、東芝エネルギーシステムズから畠澤様、山本様、増山様に御出席いただいております。

まずは、東京電力から、3号機燃料取扱機の不具合について、調査結果の説明をお願いいたします。

田中（東電） 東京電力、田中でございます。

それでは、3号機燃料取扱設備の安全点検及び調達における品質管理上の問題と対策について御説明させていただきます。

本資料ですけれども、1部と2部で構成されておりまして、1部では、燃料取扱設備の安全点検、それから2部では、調達における品質管理上の問題と対策について御説明いたします。

それでは、まず燃料取扱設備の安全点検について御説明いたします。

2ページ目を御覧ください。

3号機におきましては、ケーブルの抵抗異常が複数確認、それからインバータ損傷等の不具合も発生したことから、燃料取出し開始までには、設備の信頼性を万全にしておくこと、それから不具合箇所復旧に当たりましては、品質管理について確認した上で実施する必要があると考えておりまして、記載の対応を実施していきたいと考えております。

まず、調査によって異常が確認された、もしくは分解したケーブル・コネクタにつきましては復旧を行います。その後、安全点検を行っていきます。

大きくは二つございまして、動作確認、設備点検を実施します。これにつきましては後

ほど御説明いたします。

また、あわせて、品質管理確認、ここは2部のほうで御説明いたします。

それから予備品の購入、トラブル復旧の手順作成と実試験、環境対策等を実施していきます。環境対策につきましては、22ページ目ですけれども、参考で添付しておりますが、ドーム屋根の雨水浸入対策としまして、取合部の止水シーリング等を実施してございます。

3ページ目を御覧ください。安全点検について御説明いたします。

安全点検といたしましては、設備の不具合発生リスクを抽出するために、ケーブル・コネクタを仮復旧いたしまして、機器単品、安全系のインターロック並びに燃料取出し作業を模擬した組み合わせの動作確認を実施します。加えまして、設備環境の影響による経年劣化を確認するために設備点検を実施します。

対象設備といたしましては、燃料取扱機、クレーン、ツール類等、記載のとおりでございます。

まず、動作確認ですけれども、燃料取出し作業時と同等な気中と水中での動作確認。これはダミー燃料入りのカスクを使用した動作確認も実施いたします。

それから作業時に想定される、あらゆる操作を動作確認で行いまして、不具合発生リスクを抽出・対策を実施していきたいというふうに考えてございます。

それから設備点検ですけれども、各機器に対しまして外観確認等を行いまして、設備設置環境の影響、それから発錆、劣化、変形等の有無について確認を行っていきます。

劣化傾向の確認された場合は、機器・部品の手入れ・補修・交換等の処置を行っていきまして、リミットスイッチにつきましても、計器の健全性の確認をしていきたいというふうに考えてございます。

4ページ目をお願いいたします。

こちらは動作確認の具体例でございますが、動作確認機器としましては、クレーンの主巻、FHMの補助ホイスト、テンシルトラスなどなどございまして、カスクを使用したワンスルー試験も実施する予定でございます。

例えば、クレーンの主巻でございますと、上下回転保護のあらゆる操作、警報の有無だとか、リミットスイッチであれば、最上限、乱巻検知等の確認を行っていきます。

次に、インターロックの確認でございますが、電源断時のインターロックの確認、それから、マストホイストモータで、回転等で非常時の不具合も確認されてございますが、そのソフトウェアを修正した後の動作確認、それから、交換したインバータのブレーキレジ

スタの確認等を行ってまいります。

これらにつきましては、今年の12月末までに完了させる予定でございます。

次に、安全点検の中で確認された不具合について御説明いたします。

5ページをお願いいたします。

9月29日ですけれども、テンシルトラスを降下させた際に、テンシルトラスホイスト3ドラム回転異常という警報が発生し、停止いたしております。

右下の絵を御覧ください。テンシルトラスですけれども、こちらには六つのホイストでつり下げられておりまして、警報が発生しましたホイスト3と、六つ中の一つである正常に動作しておりますホイスト2のセンサーのケーブルを入れ替えたところ、ホイスト2側に異常、ホイスト3側に正常に動作することが確認、つまりはホイスト3のセンサーに異常を確認いたしました。こちらのセンサーにつきましては、取りかえにて対応したいというふうに考えてございます。

6ページ目をお願いいたします。

2件目の不具合でございますが、クレーンでのエラーメッセージが発生したというものでございます。

10月10日でございますが、テストウェイトを用いてクレーンの動作確認を行った際に、吊り上げ時のエラーメッセージが発生して、クレーンが停止したという事象でございます。

このエラーメッセージですけれども、8月15日の資機材片づけ中に発生したエラーメッセージと同じものでございます。

したがって、10月10日の吊り上げ時にはビデオカメラも設置いたしまして、ブレーキドラムの動きを確認しました。

その結果、重量物をつった状態でブレーキドラムが0.5回転したということを確認してございます。この0.5回転程度というものですが、クレーンワイヤーの2mm程度に相当いたします。その後、エラーメッセージ発生してクレーンが停止したということを確認してございます。

こちらにつきましては、今後、発生メカニズムを解明するために、再現性試験でパラメータの取得、具体的には出力電力だとか、モータ回転速度等々を取得していきたいというふうに考えてございます。

最後に、工程でございます。7ページを御覧ください。

スケジュール表に示してますとおり、安全点検と品質管理確認、こちらを12月末までに

実施していきたいと考えてございます。

2ポツ目のところでございますが、不具合が確認されたケーブル・コネクタにつきましては、製品の品質が担保されていることを確認した上で復旧を行っていくこと。

それから、3ポツ目でございますが、経年劣化による不具合は、安全点検での確認は困難であるというふうに考えてございます。

したがって、不具合発生リスクを完全になくすということとはできないというふうに考えておまして、このような観点も踏まえまして、予備品の購入、不具合が発生した場合の手順書の作成と実試験、それから環境の改善、点検計画等々行っていきまして、燃料取出し開始に向けて万全を期していきたいというふうに考えてございます。

1部の御説明は以上です。

続きまして、2部について御説明いたします。

山本（東電） 東京電力の山本でございます。

2部については、23ページまでお飛びください。

23ページ、3号機燃料取扱設備の調達における品質管理上の問題と対策でございます。

1ページおめくりいただきまして、24ページ、今回の不具合なんですけれども、ケーブルについては、コネクタの製造不良、グロメット、パーツの組み込み忘れというものがございました。あと、クレーン電圧設定誤りというものがございました。

これについて、まず我々がどのような調達をしていたのかというようなところからお話しいたします。

まず、この下の表がありますが、購買契約ということと据付工事契約というもので今回は調達しておるんですけれども、購買契約というのはモノを買う。この中では隣に契約件名というふうにあります。燃料取扱機及びクレーンそのものを購入ということと、でございますけれども、制御盤等、燃料取出・移送関連設備というものを購入しております。それは、どちらも契約先は東芝ESSさんでございます。

3事象の関係といたしましては、ここで電圧設定誤りというようなものが起こっております。そちらは購買契約。

買ったモノを据付けるという意味では、契約件名 というふうにあります。燃料取扱機及びクレーン他設置工事ということで、こちら東芝ESSさんに出しております。

ここでは据付工事のために調達したケーブル・コネクタ類に不具合があったということでございます。

スライド25になります。

もう少し詳しく、調達プロセスの概要をお示しいたしました。

横軸が発注。我々が発注してから、工場で作ってもらって、工場で試験・検査をして、それを現地1Fに持ってきて、据付、試験・検査といったような、流れが横軸。

縦軸が、我々、当社は、受注者が東芝ESSさんに発注をかけて、さらに東芝ESSさんが、そのサプライチェーンで海外一次の調達先につくらせる。さらに、その海外一次調達先が、そのサプライチェーンを使いまして、またさらにその下請に出すといった、今回このような構造でございます。

25ページのほうは、電圧設定不具合に起こった箇所を示しております。

海外一次調達先のほうで、クレーン工場試験電圧を当社要求事項で実施している。東芝さんのほうでも、それを未確認のまま試験をしているというようなことが、まずは事実としてございました。

スライド26、こちらのほうが、据付工事、ケーブル・コネクタの問題でございますけれども、こちらの最下層にございますけれども、海外一次調達先のサプライチェーンの中で、実際ここで、その下請で作ってもらったケーブル・コネクタ、ここで組立不良がございました。

こちらがそのまま上のほうに上がっていきまして、当該の試験・検査の時点でそういうことがわかったというような事象でございます。

おめくりいただきまして、スライドの27でございますけれども、では、そこで、我々の調達の状況について、悪さを出してきました。

スライド27が、まず、その製品の要求仕様、我々が出した要求仕様がどうであったかというようなものでございますけれども、そちらを整理した表になります。

当社の要求仕様と、受注者の回答を整理しているんですけども、我々の要求は、購入仕様書であったり、据付工事仕様書というような仕様書類を出しております。

受注者は、それに対して見積仕様書というもので回答。ただ、それだけで、その書面だけではわからない部分も当然ございますので、当社と受注者の担当組織間での協議を重ねまして、仕様を明確化していったという、これが通常の調達プロセスの中で生じるものでございます。

こちらは、実際に不具合があったものに対して、どういう要求と、どういう回答が起こったかというようなことを整理しておりますけれども、クレーン電圧については、協議の

中で電源盤、具体的な480V原子炉カバー用MCCというふうなものと、さらには、クレーン制御盤440Vといったようなことでつくりますよということで、これは回答を得ております。

制御盤、制御系のケーブルにつきましては、当然これ以外にも要求は出しておるんですけども、本題となる大きく三つでございます。

まず、設計方針といたしましては、これは当然というか、高線量のところでやるものがございますので、オペフロ上のケーブルというものは、敷設作業の簡略化のためコネクタを設け、分割可能なものとするという我々の要求に対して、受注者さんのほうも、コネクタを設けた分割可能なものとするという回答を得てのこれで作っております。

環境条件につきましては、こちらは風雨に晒される機器というようなことが考えられますので、その影響を軽減するよう設置することということで、受注者さんのほうも、それを考慮する設計ということ。品質グレードにつきましては、一般汎用品扱いということで、これはお互い確認して、進めてまいりました。

ということで、要求仕様における当社と受注者間の認識は一致、要は、お互いに通じて、それはつくってもらっていたということで、まず一義的に要求仕様における問題はなかったというふうに考えております。

ただ、スライド28になりますが、こちらは特殊なものであったというふうには理解しております。

1F3号機で使用したFHMケーブルは、屋外を通るため雨水の影響を考慮する必要、要するに、防水・防滴性ということをきちっと守らなければいけないこと。あとは、高線量エリアです。そのために、通常はあまりやらないんですけども、このコネクタを用いた構造として作業時間を短縮したというようなところでございます。

反省点といたしましては、こういった要求仕様について、当社、受注者間の認識相違はなかったものの、上で書きました設計の特殊性があったんですが、具体的に工業規格を明示して、具体的な要求をすべきであったというのが、我々の、この個別での反省点でございます。

その下、四角で囲んでおりますけれども、このケーブルについての個別の対策といたしましては、復旧に当たって新たに調達するケーブルは、防水・防滴性を受注者ときちっと確認していきます。

具体的には、USミリタリー規格というものを東芝さんから出してもらったんですけども、それについては、どのようなレベルのものかというようなものを、我々が確認し

ていく。その中で、IP6・7相当。6というのが防塵、7と右側にあるほうが防水・防滴な
んでございますけれども、防塵については最上級レベル、防水については水面下15cm～1m
で30分間に水の浸入のないレベルというようなことを、我々も確認して、そういった規格
でいきますよということで進めてまいります。

その規格だけでは、当然、確認が我々も足りなかったという反省がございますので、実
際に設計図をいただきまして、構造上、防水・防滴性が十分であること、例えば、Oリン
グがここに入っているから、防水性が満足されるというようなことを当社が直接確認して、
この復旧については確認してまいります。

さらに、じゃあ、本当に規格及び設計図どおりに製造されているかというようなことが、
今回は見抜けなかったことがございますので、そちらについては、今、受注者である東芝
さんと、役割分担は調整中ではございますけれども、記録で確認するのか、東芝さんには、
実際、その試験に立ち会いに行ってもらうのかとか、その辺は今、調整中でございます。
そういった対策を施していきたいというふうに考えております。

おめくりいただきまして、スライド29です。

先ほどは個別の対策でございましたけれども、こちらは、この6年間というか、そこを
振り返ってみて、購入品の要求仕様とおりの品質であるか、我々は確認する機会が、実は
ありました。その「ありました」というのが、この四角に囲んでおりますけれども、この
購入品は、海外で製作した後、現地の工事関係を整えるため、当初の予定よりも追加作業
とかが生じて、据付工事の着手というのが、その後ろに倒しております。

その間、東芝ESSさんの工場で、約3年補完しているのでもございますけれども、その保管
中、操作訓練だとか、優位に使えたんですけれども、約30件の不適合というのが発生して
おります。

この30件というのは、きちっと修正・是正措置というものをしてまいったんですけれど
も、我々が、一歩そこで足りなかったのは、この多数の不適合を受けて、購入品を部品レ
ベルの品質まで疑う必要があったのではないかという、そこを反省しております。

今になって、これを振り返ってみますと、今、調査してみますと、一次以下の調達先の
部品については、当社が技術的信頼度を把握していないようなメーカーもございましたし、
あと、こちらは、その期間には、実は社内の第三者組織、内部監査室であったり、原子力
安全監視室であったり、社内の組織から、海外調達の注意点というものを指摘されてお
りました。

ここについて、これは我々の反省点なんですけれども、今後そういったような海外調達をする場合には、その教訓を生かしますよという今後の対策のみにとどめてしまったといった反省点がございます。

ここから学んだことは、一次調達先以降の製品の品質確保策、製品の仕上がりだけでなく、途中の段階で当社が確認する方策というものを考えていきたいというふうに思っております。

スライド27、こちらは参考になりますけれども、クレーンでの使用調査をしておりますけれども、ほかに、全般に、我々が出した要求仕様は、過去に出したものと比較してどうかというようなものを今深掘り調査中でございます。

スライド31は、同じように、受注者のほうが、さらにその一次調達先にどういった要求ができていたかというようなことを、他プラント、過去等に、比較の調査をしているところでございます。

スライド32、こちらも参考になりますけれども、実施計画の上に、当然、調達における品質保証というのもございますので、それが十分できていたかというのを、我々の中で、今、振り返り調査をしているところでございます。

スライド33が対策の方向性ということで、まとめになりますけれども、一つ目として、一般汎用品を使用する際は、具体的な要求仕様を提示。例えば、工業規格もこれに相当するものを使いなさいというようなことを明示する。

2点目なんですけれども、そういった工業規格を指定することによって、予備品確保であったり、代替品というのが早期調達できることになりますので、これはリスクマネジメント策として、こういった代替品の早期調達策というものも確保していきたいというふうに思っております。

3点目は、規格とか、そういうふうに要求しただけではまずかったというような点が反省でございましたので、当社の要求を満たす製品がきちっとつくられているということを確認する仕組みを構築していきたいというふうに思っております。

こちらは全てになると大変ですので、そこは基準を設けて、直接、当社が検品するものなのか、受注者を通して間接的に行うのかと、そういったルール化をしてみたいというふうに思っております。

こちらは、のほうが仕組みでございますけれども、この仕組みを徹底させる責任者というものを配置ということで、これは本社と1F全てを見ていかないと当然いけませんので、

本社と1Fをまたぐ安全品質責任者及び、その補助スタッフというものの配置ということを考えております。

ここまでが調達管理上の問題でございまして、こちらのトップマネジメントについても、我々は振り返りを行っております。

今回、FHM不具合のトップとしての関与ということでございますけれども、今年の3月に生じたブレーキレジスタの損傷、8月に生じたケーブル・リード線の断線、こちらは事象発生後、直ちに社長に報告しております。

社長の指示は、これが深刻になるちょっと前の段階からですけれども、問題解決に当たって、廃炉推進カンパニー内のリソース評価をきちっとしなさい。それで、まず足りるか足りないのかというようなことと、当社グループ専門分野の知見、具体的には、東京電力パワーグリッドが、ケーブル、配電屋さんが多くございますので、盛んにそういう専門分野の人間の知見・協力を得るように指示されております。

あと、もう一つは、トラブル対応・検討の進め方、これはスケジュールにまで踏み込んで、社長から指示を得ております。

あとは、今回の事象を踏まえて、調達管理のあり方というものを再考せよという改善を、こちらは、我々廃炉推進カンパニーだけではなくて、原子力・立地本部にも指示されて、今後、こういったような調達がないような仕組みを会社全体で考えていくという指示を受けております。

したがって、トラブル発生における社長への報告とリソース配分、改善指示など、社長による全体指揮が行われてきたということでございまして、引き続き、こういった、我々廃炉カンパニーの対応状況を報告し、適宜指示を受け、廃炉・汚染水対策を安全に進めていきたいと、そういう所存でございます。

スライド35、36が、こちらは参考になりますけれども、今回の不具合を受けたときの体制、約50名のこういった体制で、東電グループの専門分野の協力を得て、東芝の指示・報告を受ける体制で対応してまいりました。

スライド36も、異常発生時の体制を示しております。こちらも参考でおつけさせていただきました。

説明のほうは、以上です。

田中委員 ありがとうございました。

引き続き、東芝エネルギーシステムズのほうから、不具合に関する品質管理上の改善に

ついて、説明をお願いいたします。

畠澤（東芝） 東芝エネルギーシステムズの畠澤と申します。

この度は、弊社が納入いたしました3号機の燃料取出・移送設備におきまして、度重なる不具合が生じており、復興のロードマップに関しまして、多大な影響を与えてしまいました。関係する皆様に御心配、御迷惑をおかけしておりますこと、心からお詫び申し上げます。

12年夏ごろと記憶しておりますけれども、本設備採用の検討をしていた段階におきましては、3号機のオペフロが高線量であることが予想されたこと。また、完全遠隔操作で難しい技術が必要だったということもございまして、スリーマイル事故を対応した実績のある海外メーカーに設計・製作をさせました。高い技術を扱うという点で、弊社工場におきまして動作確認、あるいは操作訓練等でも、苦勞して仕上げてまいりました。

しかし、こういう事象が起きているということもございまして、これから現地での動作試験や、総点検を先行して実施することとなりました。

弊社といたしましても、誠意を持って、万全の体制でこれに取り組んでまいりますので、引き続き、御指導のほど、よろしくをお願いいたします。

本日は、資料に沿いまして、これまでの不具合の経緯報告とともに、当該設備に関する弊社の品質保証活動、また全般的な今後の改善方針につきまして、弊社原子力機械システム設計部部長の山本から、御説明させていただきます。

よろしくをお願いいたします。

山本（東芝） 東芝の山本です。

それでは、説明をさせていただきます。

まず、資料のほうの1ページ目ですけれども、最初に、本設備の安全設計という部分について、簡単に御説明させていただきます。

この設備ですけれども、燃料取扱機及びクレーンと、大きく二つ、ここに絵がございませぬけれども、分けて二つの設備になっております。

それぞれ、フェールセーフの思想に基づいて設計されておまして、例えば燃料取扱機ですと、燃料集合体をつかんだ状態で、水圧源ですね、燃料を把持するフック、水圧作動になっているんですけども、そういった水圧源が喪失してもフックが開かないというような工夫、あるいは、必ずワイヤーロープは二重にしてある等々、あるいは、いろんな動作中に異常があった場合には、必ずとまるようなソフト、ハードの面でのインターロックと

いうことを設けてございます。クレーンのほうも同じようにフェールセーフの設計ででき上がっております。

こういったところがかなり複雑ですので、先ほど畠澤からもお話をさせていただきましたけれども、かなり技術的には高いものだというふうに考えております。

2ページ目に行きまして、ここでは、この装置の納入形態と品質要求ということで、御説明させていただきます。

この装置ですけれども、東京電力殿から、我々、東芝エネルギーシステムズが元請けとしてお仕事をいただいております。そして、海外の一次調達先に発注しております。

そこからは、この一次調達先のサプライチェーンに乗りまして、FHMですとメーカーA、クレーンですとメーカーB、ツール類ですとCとDという形で、設計・製作をしまりました。

この際に、我々は、設備の設計等級及び品質管理区分というものを東京電力殿と取り決めております。

ここで、具体的に書かせていただきましたけれども、設計等級が7、あと、品質管理区分が、燃料を取り扱う部分についてはDというくくり、そして、その他の部分についてはGというくくりです。

今回の趣旨は、不具合が発生しておりますケーブル類につきましては、その他のGというところになりまして、いわゆる規格にもよらない、カタログ品の適用が可能な設備というところになっております。

それでは、この設備を設計・製作するに当たって、我々は、品質保証活動をどのようなことをしてきたかというのを、簡単ですが御説明させていただきます。

弊社は、海外の一次調達先に対しまして、品質保証仕様書、これを通常の国内の業務と同じように発行して、品質保証活動を彼らにも要求しております。

具体的に、品質保証における主な要求事項ということで、ここに五つの点を書きましたけれども、実際に設備の製造プロセスで確認をしてきた項目、このようなことを確認してまいりました。

あとは、主要ベンダーにつきましては、QAマニュアルの提出も受けて内容を確認してございます。

この品質保証仕様書に従いまして、弊社のほうでは、試験検査の立会、記録確認、あるいは東京電力殿への品質記録の提出というものを行っているものでございます。

なお、この一次調達先のQMS全般につきましては、定期的な監査ということを行いまし

て、有効性を確認してベンダー認定をしております。

4ページに行かせていただきまして、これまでの不具合を振り返りまして、実際にどのようなことが起きたかというのを説明させていただきます。

赤枠の上にありますところにつきましては、東京電力殿のほうで、かなり詳細に原因等を御説明していただいておりますので、ここは割愛させていただきます。

赤枠の中ですけれども、まず一つ、クレーンの主巻インバータ損傷につきまして、電源条件の設定のところでは、

まず、設計仕様というところでは、

我々の現地計画電圧480V、これは認識しておりました。これに降下を考慮しまして440V ± 10%ということで設定しております。こちらを機器設計仕様書に記載して、東京電力殿と合意した上で、発注仕様として海外の一次調達先にも提示しています。当然ながら、一次調達先の設計図書にも、これが反映されております。

ちなみに、一次調達先には、機器製作前に、アメリカと日本の電源構成の違いですとか、接地線の取り方、こういったものを詳細に説明して、調整をまいりました。

設備ができ上がりまして、次の工場試験というところでは、これは海外の調達先での工場を実施しております。

まずは、一つ目がFHMのほうでは、燃料取扱装置のほうでは、

まず、海外調達先のほうから、工場の電圧と周波数、これを440Vと50Hzに合わせますということで、このように合わせますよというやり方が事前に連絡があって、それを合意して試験を440Vで実施しております。

一方、クレーンのほうは、こういった調整がなされていなかったんですけれども、工場試験要領書、こちらのほうでは440Vで行いますということが書かれておりましたので、我々は、それをうのみに信用したというところでは、

結果的には、試験は、380Vの設定で行われました。これにつきましては、弊社のほうに変更の連絡等はありませんでした。

弊社は、440Vで試験を実施していると思い込んでおりまして、その制御盤の電源の設定というところは、実際に確認してありませんでした。この辺が、海外メーカーとのコミュニケーションの不足みたいなところもあったのかなと、今は反省しております。

3番目、装置を今度、国内に持ってまいりまして、弊社の京浜事業所及び、一時仮保管を行いました本牧の倉庫というところでの動作試験ですけれども、たまたま工場での電圧

が、現地よりも若干は低いんですけども、410 ~420Vであったというところで、たまたまアメリカから持ってきた設定のFHM440 ± 10、クレーン380 ± 10というので、試験ができてしまったというところで、我々も、380の設定に、ここでも気づけなかったというところが、事実としてあります。

現地に行きまして、現地電圧、これは460 ~470ぐらいでした。ここで380Vに設定されていたクレーン制御盤のインバータが損傷してしまったというものです。ちなみに、これらの損傷したものは、全てすぐに交換しております。

今後の対応ですけれども、海外調達機器に対しての弊社の仕様要求が適切に反映されていることの確認、これは、実際に我々が目で見にいくというようなところも含めまして、徹底していかなければいけないというふうに考えております。

2件目が、FHMマスト停止です。こちらのほうも、事象の説明は割愛させていただきます。2017年に、現地施工用に敷設しましたケーブルの納入に当たっての経緯を、赤枠の中で書かせていただきました。

先ほども説明をさせていただきました、設計当初は、ドームの中の線量が高いということで制御盤を外に置くこととなりました。この際に仕様の変更をいただきまして、弊社は、このときに、本体設備と同じ外気流入、結露影響あり、湿度100%、動作温度が0~40度、あと、塩害・雨・風等の外部環境影響を考慮することという条件で、海外の一時調達先に手配をかけました。メーカーの図面でケーブルアッセンブリが「塩水スプレーと、最大0.5m深さでの一時的な浸水に耐える」という、本体側のときに、こういうものが納入されておりましたので、この仕様であれば十分だろうということで、同じ仕様のケーブルを手配したものでございます。

ケーブル製作ですけれども、これは海外の四次のメーカーになりますけれども、ケーブル・コネクタとも、本体側でつくったメーカーと基本的には一緒です。ただし、コネクタの部分の組立、これだけはケーブルメーカーが自分たちで認定しております社外の組立会社に委託をしたというところが、調査の結果わかっております。ここで初めに組み立てたFHM向けのケーブル用コネクタ、このパッケージだけ、先ほど、話が出ております、コネクタの中についている防塵対策パーツのグロメットという部品があるんですけど、これが入っていなかった可能性があるということが、ケーブルメーカーの聞き取りで判明しました。

可能性といたしましては、コネクタの部品メーカーが支給した部品のパッケージですね。この中にグロメットの部品だけが入っていなかったのではないかと推測してお

ります。

さらに、ここの組立会社で組み立てたときに、コネクタ取付時に、当該のブーツ、これはコネクタの外側に曲げの強さを増すため、あるいは防止のため、防塵のためというところで、熱収縮チューブでできておりますブーツというものを取りつけるんですけども、それがうまく取りついていなかったということがありました。

コネクタ内部にシールド線が一部入ったというのも、後々判明しております。 こういったものが、コネクタを組み立てた際に発生していたんではないかというふうに推測しております。

その後、工場の検査、これはコネクタ組立会社ですけども、寸法、絶縁抵抗、導通試験、材料試験等々を実施していますが、いずれの試験でも、今回、いろいろと失敗があったところが見つかっていないということが事実でございます。

弊社でも、アメリカから出荷する際に、記録の確認、あるいは本牧倉庫で受けてからの導通試験等々を行いましたけれども、これらの製作上の不具合は検知できておりません。

現地のほうでつなぎまして、弊社の社内検査として幾つか試験をやっておりますが、このときに3本抵抗不良がありますので、これは個別に、我々が社内的に、交換をすぐにしております。

さらに、今回のマストの停止、不具合の水平展開として、全制御系のケーブルの健全性確認を行いました。

この中で、設備の動作に影響はないものの、一部、コネクタの部分で、例えばハンダの状態がよくない等々の個別要因の不良が確認されています。

今後の対応といたしましては、2017年の敷設したケーブルは、全部一回ケーブルを取り外しまして、中継端子箱を用いた圧着端子式にてつなげ直すことを検討したいと思っております。これは今、東京電力殿と協議させていただいているところでございます。

また、数本、不良が確認されているケーブルがありますけれども、これらについては、全て交換あるいは修理ということをさせていただきたいというふうに考えております。

次の6ページに移らせていただきます。

それでは、今回の不具合の主要因は、どんなことだったのだろうということをまとめて、6ページの赤枠の中で書かせていただきました。

主巻インバータの損傷につきましては、海外一次調達先の工場試験時の電源条件変更の連絡の不備、あるいは、弊社のクレーン制御盤の電源設定の確認が不足というところが、

そのままの主要因でございます。

また、FHMのマスト停止につきましては、コネクタを組み立てたケーブルメーカーあるいは組立会社、ここで、かなり技量のばらつきがあったのではないかと。あとは、コネクタ部品を供給したコネクタメーカーの出荷管理、これがいま一つのところがあったのではないかと。というふうに考えております。

それぞれ、今回の納入の体制の中でどこに要因があったかというのを、上の図に丸で囲って書いてございます。

一次調達先以下のところもありますけれども、これらの責任は、元請けであります私も東芝エネルギーシステムズ社にあると考えております。

次の7ページに行かせていただきまして、今後の取組になりますが、本装置に関する今後の取組ということで書かせていただきます。

これまで起こっております不具合対象に限らず、東京電力殿及び弊社の要求仕様が、海外一次調達先の設計仕様にちゃんと反映されていること、これをまず確認したいと思っております。その結果、要求仕様に合致しない場合、あるいは、現場の環境条件に対して設計仕様が十分でない場合、こういったものが見つかったときには、設備・機器の改善、設計の見直し等や、環境条件の改善というものを図っていくことといたします。

また、今後の円滑な設備復旧や、燃料取出工事实施に向けまして、先ほど東電殿からも説明がありました安全点検、こういったもの、あとは設備機能試験等の確実な実施、あるいは海外一次調達先やメーカーの技術者の派遣の調整、あとは緊急時対応手順の事前準備、及び設備運用開始後の点検計画の立案等々について、東京電力殿と検討を進めていきます。

最後、8ページになりますが、今回の一連の不具合事象を鑑みまして、品質管理上の改善をすることがあったのではないかと。というふうに考えております。

まず、上段に3点書かせていただいておりますが、今回のこの業務に当たってですけれども、海外一次調達及びサブベンダーにて、品質保証規格、品質保証要求に従った活動を実施することを、我々は要求しておりました。

また、本設備に対するQMS要求、これは部材単位では受注者による自主検査としておりまして、記録提出は求めておりませんでした。

あと、クレーンの製造工場における機能確認、システム総合試験の弊社のホールドポイントとして、その総合試験のときには立会を実施しておりますが、動作電源電圧は立会項目として、確認項目とはしていなかったというのが事実でございます。

こういったところも鑑みまして、今後ですけれども、今回の原因は、かなりの部分が海外の一次調達先のサプライチェーンにその品質を依存しているという面もあります。海外のメーカーのような、弊社がその実力を十分に把握できていないようなベンダーに対しましては、プロジェクトの位置づけ、重要度、世間からの関心等々、いろんなものを考慮いたしまして、我々の関与を充実していく必要があるだろうというふうに考えております。

具体的には、以下のような対策を、今後、東京電力殿とともに検討していきたいと思っております。

3点、事前の製品の試作による品質の確認、あるいは、納入品の抜き取りによる検査、あるいは、ここは既に検討を始めておりますが、リスクを考慮した予備品の充実といったところを挙げさせていただいております。

説明は、以上になります。

田中委員 ありがとうございます。

では、ただいまの二つの説明に対しまして、御質問、御意見等がございましたらお願いいたします。

どうぞ。

山本教授 説明をどうもありがとうございました。名大の山本です。

今、御説明いただいた資料3-2につきまして、2点ほど事実関係を確認させていただきたいと思っております。

まず、1点目なんですけれども、4ページ目に、インバータの損傷の話が書いてあります。

これの(2)のところ、試験が380Vで実施されたということが書いてあるんですけれども、一般的に、こういう試験の要領書には、実施の条件がきちんと書いてあって、ステップごとに検査した人がサインしていくと、そういう形になっているはずなんです。

試験がこういう条件で行われたということが、この要領書が何かの手順に従って改定されてこういうことになったのか、はたまた、380Vで実施したけど、440Vで実施したことになったのか、その他の状況なのかということ、もう少し詳細に教えてください。

二つ目なんですけれども、5ページ目です。

(1)のところに、ケーブルアセンブリの耐水性の話が書いてあります。

この条件であったとしても、この条件を実際にきちんと守れていたとしても、今回の事象が発生したのか、それとも、こういう仕様だったけれども、この仕様を満足していなかったのか、どちらだったのかということについて教えてください。

増山（東芝） 東芝エネルギーシステムズ、増山です。

まず、最初の御質問のほうにお答えいたします。

工場での検査、この段取りのところで、私どももクレーンの立ち会いに行っております。

工場検査立ち会いをするに当たって、海外の一次調達先のほうから、工場の試験の準備が整いましたということで記録をいただいています。

その記録の中で、440Vでの試験準備が整いましたということでサインが入ったものをいただいている。それを受けて立ち会いをスタートしているということになっておりまして、そういう意味では、その380Vというところの実際の試験環境と、それから、海外一次調達先が確認した記録、私どもに、立ち会いの直前に提出されたものとの間で、何らかの齟齬があったものと。今、その齟齬の原因は、さらに深く確認しておるところですけれども、実態としては、そのような形で立会い検査を実施しております。

山本（東芝） 2点目のケーブルの仕様ですけれども、ケーブルアセンブリが、塩水スプレー、あるいは最大0.5mm深さでの一次的な浸水に耐えるというところの仕様は、私どもは屋外のケーブルにつきましても、ケーブルトレイの中に、ふたについてはわせておりますので、きちんとこの仕様ででき上がっておれば特に問題ないだろうというふうに思っております。

今回の問題は、この仕様が守れていないコネクタができ上がって、混在してきてしまったというところにあるというふうに考えております。

山本教授 ありがとうございます。

一つ目の電圧の設定については、より詳細な状況がわかっただけで、また追加的に報告いただけるものと思いますので、よろしく願いいたします。

2点目のところなんですけれども、この仕様が守られていなかったというのは、何らかのエラーによるものなのか、それとも守られていないことがわかっていたのか、どちらでしょうか。

山本（東芝） 東芝、山本です。

結果的には、今回の不具合事象が発生して、コネクタ部分を分解して初めてわかりました。

山本教授 質問の仕方を変えると、こういう仕様でつくりますということであれば、何らかのテストをしようと思うんですけれども、そのときにはパスしたけれども、実際のもはそうではなかったという、そういう御説明ですか。

山本（東芝） はい。コネクタメーカのほうでは、絶縁抵抗ですとか導通とか、こういった試験をやっておるんですけども、耐水に対する試験というところまではやっておりませんでした。

山本教授 わかりました。ありがとうございました。

蜂須賀会長 すみません。蜂須賀と申します。

今までの山本さんの説明の中に、「いま一つのところがあつた」とか、「うのみにしていた」とか、「思い込みだった」とかという言葉が頻繁に出てきます。

そこで社長にお伺いしたんですけども、これから、もっともっと大事なところに入っていくと思います、廃炉に対して。

そのときに、東芝さんが、今入っているところもそうなんですけども、これから入っていくところ、廃炉に向かって、どんな気持ちでその廃炉作業に向かっているのかということをお聞きしたいと思います。

畠澤（東芝） ありがとうございます。東芝ESSの畠澤と申します。

大変重要な御意見というか、コメントだというふうに受けとめております。

私どもといたしましては、今後の廃炉の道のりの中で、しっかりした品質のもの、これをおさめていくのを最重要のことだというふうに認識しておりまして、ここの部分については全くぶれるつもりはございません。

ただ、今回の事象を鑑みますと、私どもが、東芝自らが使っているサプライチェーンと、今回、海外で初めて使ったサプライチェーンで、期待しているところに届いていないというのは現実に経験しましたので、これから新たなプロジェクトにおきまして、新規のサプライチェーン、特に海外で初めてというようなものを使う場合におきましては、従前のものに加えて、新たな追加の確認項目を入れるなり、事前に試作して確認するなりと、今まで以上のことをやらなきゃいけないかなというふうに思っておりまして、この件につきましては、東京電力さんにもご提案し、協議してまいりたいと思います。

蜂須賀会長 ありがとうございます。

もう一ついいですか。あくまでも、今、海外というふうなお考えですけども、国内でもいろんなものが開発されていると思うんですけども、国内の業者さんと提携しながらやっていくというお考えはあるんですか。

畠澤（東芝） もちろんございます。

冒頭の御挨拶にもお話ししましたけれども、この件の技術の採否の検討をしております

たのは2012年の夏ごろでございまして、そのころに、我々の期待する高線量下で、厳しい環境下で動くものというのに応えられるメーカーがなかったということが事実としてございました。

これからのさまざまなプロジェクトにおきましては、国内のサプライチェーンも、また海外でもいいものもあれば使ってまいりますけれども、先ほど申し上げましたように、初めてとか、ハードルの高いというようなものがあつた場合は、従来の品質管理項目に甘んじることなく、より強化して見ていきたいという意味で、初めてというのは、国内も海外も含めて、サプライチェーンの管理として許可していきたいと、そういうことであります。

田中委員 あと、まだありますか。

山形対策監 すみません。規制庁の山形ですけど。

クレーンとFHMは全然別だと思つるので分けて議論したいんですけども。

クレーンの主巻インバータのほうは、東京電力は電圧を示しているし、東芝も示しているので、これが何で納品のときに電圧設定が、試験のときは440でやっていたんですよ。アメリカの現地で。それが何で380に戻ってしまったのかというのはわかっているんでしょうか。

増山（東芝） 東芝の増山ですけども。

米国でのクレーンの試験を440で実施することができずに、380の設備で実施した。その設定のままの部分がインバータに残っていたというのが実態でございます。

山形対策監 もう少しあれですと、東芝から海外一次調達先に対しては、契約上、何ボルトで納品せよというふうになっていたんですか。

増山（東芝） 440Vで納品するよつというつで指示をしておりました。

山形対策監 そうすると、指示はしていたけれども、納品が、そういう380で入つてきた。そうすると、それを検収する責任というのはどこにあるんですか。

増山（東芝） 検収する責任としては、最終的には、私ども東芝ESSの責任ということになります。

山形対策監 そこは検収ができていなかったというところがある。

そういうところつて、今回のところは、パワポの資料にも入つていましたけれども、ちゃんと内容を理解した人しかあけちゃいけないみたいなことが書いてあるんですけども、当然、東芝は内容はわかっている人だと思つているわけですね。

増山（東芝） 御指摘のとおりでして、先ほども、最初の御質問をいただいたところで

お話ししましたが、工場立ち会いを実施したときに、海外一次調達先のほうから、440Vでの試験を行う準備が整っていますということで、記録提出を受けておりまして、そこを私も信じていたというところが、足りなかったところかなど。もう一步踏み込めればよかったのかなというふうには考えておるところです。

山形対策監 そうすると、今後の話になるんですけども、検収体制というんですか、それというのは、どうなるんですか。

物によっていろいろだと思うんですけども、通常、国内メーカーや国内の部品会社ですとか、そういうものが海外から上がってきた場合というものに対して、どこまで検収作業をするのかというのはあると思うんですけども。

我々の立場からすると、使用前検査で壊れるんだったら、それはいいんです。いいといったら変ですけど、合格にしないだけなのはいいんですけども、そういうものでないもの、経年的に徐々に悪くなっていくものとか、目に見えないもの、強度が足りないなんていうことがあったら困るわけなんですけれども、そういうことに対する検収体制というのは、どうすべきなんですか。

畠澤（東芝） 東芝の畠澤です。

今回の電圧の件につきましては、当該の国の標準電源の電圧、周波数が、我々の要求したものと違うということで、だから、事前に一次調達先と調整したわけですけども、その背景があるかと思います。

逆に、その背景を考えると、そういう日本で標準だと思っていることが、違う国にこういうものを手配するときには、そういう違いの点を先に認識した上で、立会項目にするなり、記録にしっかり周波数、電源まで書くとか、そういうところまで踏み込んでいきたいというふうに思っております。

そういうことで、今後の、初めて、あるいは海外というところでの特別区な配慮という部分について、しっかり考えていく必要があるかというふうに思っております。

山形対策監 この部分は、こちらの要求事項をちゃんとしていたけれども、向こうからは上がってきていなかったというものなので検収の体制だと思います。

そうすると、それを具体的にどうやっていくのかという問題になるので、それは東京電力、東芝は、よく議論をして、今後の検収体制というのは、どちら側でどこまでやるのか、どういう部品に重点を置くのかということ、きっちりとまとめて出していきたい。

それは、また我々も、幾つか抽出して、実際に細かく見ていくということをやってい

ないといけないと、それは思っています。

ですが、実際に調達管理問題ですから、品質保証のところでは保安検査という形になるのかもしれないですけども、そういう形で、本当の具体的仕様、検収計画というものがきっちりできているのかどうか。

我々のほうも、元メーカというか、よく知っている方もいますので、そういうのを使いながら細かく見させてもらいます。

それと、次のFHMのケーブルのほうなんですけど、これは、東芝さんの資料の6ページは、えらい下のほうに赤い点々がついていて、ケーブルメーカと、その下のところで起こっているようなことになっているんです。これは、私は、見方が全然違うんですね。全然違って、これは、そもそも東京電力の発注の仕方が悪いんじゃないかというのを私は思っていて、雨が降っても大丈夫なようにというような発注の仕方ではなくて、ほかのところでも、これは実施計画の申請書ですけど、これは、強度のところなのでそのままということじゃないですけど、普通の考え方として抱えているのは、燃料取扱設備は、設計、材料の選定、製作、検査について適切と認められる規格及び基準によると書いてあるんですよ。そういうふうに書いてあって、ほかのところでは、規格・基準を原則とするが、特殊な環境下での設置となるため、必要に応じ解析試験等を用いた評価により確認するというふうに書いてあるわけです。

これは、ごくごく普通の考え方で、原則、適切と認められる規格・基準によるというふうになっていて、たまにその規格・基準がないような場合があった場合は、解析や試験等で評価する。ごくごく当たり前のことを実施計画に書かれていて、そうやってもらわないと困ります。今回みたいな雨風に耐えられるようにしてくださいみたいな、そういう発注の仕方に問題があると思っていますので。

じゃあ、そこの防水については、このミルスペックでしたっけ、ちゃんと使いなさいと。これは6がいいのか、7がいいのかというのは、私はわかりませんが、そういう発注の仕方をすべきですし、通常だと、当然、JIS規格に従ってというのが当然書かれていますよね。

それがあるべきで、このケーブルメーカとコネクタメーカの問題ではなくて、そもそも、そういう発注をしなかったというところに問題があると思いますということ。

だから、東芝さんも、あまり、言いにくいこと、書きにくいことはあるのかもしれないですけど、これは我々から見ると、適切と認められる規格・基準によるというのをきっち

りと、東京電力はやってもらわないと困るということです。

それと、海外のサプライチェーンを使って部品を調達する安全問題というのは、これは別に、すごく新しい問題でも何でもなくて、もう十五、六年前だったかもしれないですけども、アメリカの製造業では問題になって、中国から、例えば鉛入りの赤い顔料を使って、貿易戦争的に日中で問題を起こしたようなこともありましたけれども、大学では普通に教えている海外のサプライチェーン問題ですよ。

海外のサプライチェーンをつくるときには、当然、規格を守らせるというのがありますし、それと、明らかに故意にそういうのを破るといのはよくあることなんだから、当然、現地に行って検査員を派遣せよというのは、これは教科書に書いてあるような問題だとは思っています。

知らないというふうにおっしゃるのであれば、普通に教えられていますから、そんなのはあれですけども、そこは、普通そうなんじゃないですかというか、教科書レベルの問題じゃないですかと思っているんですけども。

実際に派遣されたのかもしれないですけども、いや440でやっているつもりがやっていなかったというのはあったということは、これは明らかに、そこに作為があったのか、不作為なのかよくわかりませんが、海外のサプライチェーンにおける安全問題というのを、東京電力、東芝さんは、今の体制というのはどうなっているんですか。

畠澤（東芝） 東芝ESSの畠澤です。

今回の件で、今、御指摘いただいた部分は非常に重要な件だと思っております。

今回の二つの設備につきましても、従来にも増して、設計段階、仕様調整の段階、それから製造の段階、あるいは立会検査の段階というところで、ある一定期間を現地に駐在させたり、出張させたりという対応はしてまいりました。

ただ、現実に関今、起きていることを考えますと、今後の案件におきましては、我々の検査員は、何も日本から行かなくても現地にいる関係会社の人間でもいいんですが、そういう人間の駐在期間、あるいは、調整期間を延ばすというようなことも考えていく必要があるかと思っています。今まで以上にはやったつもりでおりますけれども、まだ足りないという教訓になったというふうに思っております。

山形対策監 規制庁の山形ですけど。

重要な問題じゃなくて、基本的な問題なんですけど、海外のサプライチェーンをつくる、使うという場合の、まずコミュニケーションギャップをなくすということで、できるだけ

紙に書く、契約に書くというのが大原則で、さらに検査員を派遣する、そういうじかに確かめるといふ、そういうのができたら一番いいんでしょうけど、できない場合は、現地規格をつくって、現地がアメリカだったら、ULか何かを使って検査をさせに行くというのが、王道といふか、基本だとは思いますが、そこができていんでしょうかといふのは、これは東芝さんだけを向いて言うのはかわいそうなんで、東京電力も、当然、発注の立場として、海外サプライチェーンをつくる時の基本動作が、今回できていなかったと思うんですけど。

小野（東電） 東京電力の小野でございます。

まさにおっしゃるとおりだというふうに、私も思っております。

東京電力としても、これまでも原子力だけの話ではなくて、海外のいろいろな企業さんとおつき合いをさせていただいて、納入してもらったりして、その度に、いろいろと設計の考え方の違いとかいふところで、結構、いろんな経験を積んできています。

特に海外のメーカーさん、場合によったら、新しくおつき合いをさせていただくところに対して、どこまで深く我々がきちんと設計なり、そういうものを指示するかという重要性といふのは、我々としては非常に認識していたつもりです。つもりなんですけど、そのところが、今回、十分できていないといふのが、ある意味、一番大きな反省材料です。

そういった意味で、調達品の品質に係る問題点を中心に書かせていただきましたけども、具体的に言えば、例えば工業規格をきちんと明示して、さっき、まさに山形さんがおっしゃられたとおりです。要求すべきだったといふのが、我々の反省材料です。

そのところは、今後のいろいろな1Fの作業、工事の中でしっかりと生かしてまいりたいというふうに思っているところです。

以上です。

山形対策監 規制庁の山形ですけど。

しっかりやっていただきたいといふのは当然なんですけれども、それで、検討に1年、2年とかけてもらっては困るので、目の前にあるリスクがあります。ですから、そのリスクをできるだけ早くとるといふことと、きっちりやるということのバランスの中で、できるだけ早く対応していただきたいと思っているので、いろいろなことを言い出したけれども、そこをきっちりまとめて、次回に考えをまとめていただいて、こういう形でやりますと。それに対して、我々も、それをちゃんとチェックするということをやっていきいたいと思っていますので、至急、東京電力、東芝さんでよく協議していただいて、まとめてほしいと

思うんですけど。

小野（東電） 東京電力の小野でございます。

おっしゃるとおりだと思っています。

今日は、どういうふうな方針で、例えば1F3号機にこれから対応していくかという方針的なところを申し述べさせていただいていますけども、ここについてもう少し、きちんと具体的にこういう形でやるというところを大至急まとめて、御説明を申し上げたいというふうに思います。ありがとうございます。

畠澤（東芝） 東芝ESSの畠澤です。

私どもは一次の元請けとしての責任の重さを感じておりますので、今、御指摘いただいたことについて、東京電力さんとしっかり話をし、早急にまとめてまいりたいと思いません。

今日は、ありがとうございました。

高坂専門員 あまり県側が言うことじゃないかもしれませんが、聞いていまして、要はトラブルを起こしていただきたくないということですけど、東電さんの資料で25ページ、26ページに、今回のクレーンと、それからFHMの具体的な購入、調達の手続がどうなっていたかという記載がありますけど、これを見ると、ワンスルーで、品質管理のPDCNがないと思いました。

例えば、25ページのところで、クレーンについては、工場の試験の条件が、初めて参入するメーカーとのことで、工場の電源電圧が380Vしか使えずに、それで試験したことが、確認できず、抜けていたとあるんですけど。通常原子力品の品質管理では、工場試験の試験条件について、工場試験要領書を提出させて、試験電圧が380Vになっているのか、440Vになっているのかを、必ず確認するのが普通の手順ですけど。要は、本来の原子力品としての品質管理は、この設備については残念ながら適用されていないのではないかなと思います。

1Fの事故後に設置した設備については、事故後の処理や廃炉作業においては、どうしても応急設備とか、仮設設備とかの延長線でどんどん手配してきて、間に合うように、進めてきていて、十分な品質管理をしていない設備や一般汎用品を調達してきている。この燃料取扱の設備についても、原子力品としての品質管理を要求した調達がされていないのではないかと思います。原子力品として調達すると、試験・検査要領書や設計図書類は、事前に提出し、東京電力や元請けメーカーの承認を受けて、返却された決定図書を用いて試験

実施・記録提出、出荷検査、輸送・納品等の手順で、品質管理されますが、3号機燃料取扱設備については、そういうことはやられたのかどうか。そういう意味では、小野CD0さんとかが、いつも言われています、火事場の状況じゃなくて、事故後6年以上経っており、原子力として基本に戻って、正常な状態での対応ができるように見直したいとおっしゃっています。そういう意味で、特に燃料を取り扱うとか、原子炉の冷却をする系統とか、特に重要な設備については、今までの発電所の重要度分類ではなくて、廃炉として何が重要かを考えていただいて、廃炉のリスクを考えた上で大事であり重要なものは、きちんと原子力品としての品質管理をできるように見直さないと、いろんなところが抜けてしまうのではないかと思います。

その辺のところをきちんと正さないと、今回の3号機燃料取扱設備については、不具合の総点検と対策を実施し、品質管理の見直をすることで改善されると思うんですけども、今後、他の重要な設備で不具合を発生させないためには、同様の問題を発生させないように、原子力品質の品質管理をできるようにすることを、東電さんが従前原子力でやられていたことに戻って、もう一回見直さないといけないと思います。

小野（東電） 東京電力の小野でございます。

今、先生からおっしゃられたように、私としては、一般品を使う方がいいのか悪いのか。私は、悪いことではないと思っています。一般品も、それなりにきちんと性能が出ないと一般で売れないわけですから。ただ、我々が、そういうものを使っている、おまけに、燃料を取り扱うような非常に重要な設備で、そういうものを使っているんだというところを、我々がもっときちんと認識して、そういうものに対しては、今おっしゃられたように、記録の確認だとか、場合によったら検査だとか、そういうところを、場合によったら原子力仕様並みのやり方をきちんとやるということが、非常に大事だと思っています。

今回は、そのところが、我々は、ある意味でおろそかになっていたところがあると思っています。

また、心構えとして、今おっしゃられたように、非常に我々は、燃料の取扱いって非常に重要なものを扱っているんだというところの認識が少し弱かった、そういうこともあるのかなという心配はしています。そのところは、我々の、ある意味、マインドのところについても、東電の廃炉カンパニーの中の間人とも議論をしながら、しっかりやってまいりたい。

まずは品質保証のあり方、調達管理のあり方、そのところについて、もう一回メスを

入れて、しっかりと見直してまいりたいというふうに思います。ありがとうございます。

田中委員 よろしいですか。

はい。

今井室長 規制庁の今井です。

どこが悪いのかなという意味では、確かに仕様で見直していただけたところは見直したほうがいいかなと思います。ただ、クレーンですと、例えば、440に対して要求したものが、380で返ってきた。それから、FHMのほうだと、塩水スプレーと最大0.5m深さでの一時的に浸水に耐えると要求しているにもかかわらず、そうじゃないものが入ってきたということで、仕様は仕様で見直していただくのはそうなんですけれども、それに対して、本当にそれに合致したものが入ってきたのが、そこが見抜けなかったかというところが、一番問題なのかなという気がして、例えば、ケーブルだったら、信用できないと全部ぱかぱかあけていかないと、あるいは、電圧ボルトの設定のところも、「WARNING」と書いてあってあけられないような状況だけれども、そこもあけていかないといけないといけないとか、そんな感じに見えるんですけれども。

今後の対策の中で、仕様はこうなっているけれども、それが本当に具現化されているかどうかというものを、1個1個チェックしていくという姿勢なり、その対策を考えていかないと、要求は変えたんだけれども、それが、きちんとその製品の中に反映されていないと、多分また同じ状況になっちゃうような気がするので、まずそこを、数ある中で、それをどうサンプリングしていくかというのが、プロのやり方が、まさにエンジニアリングジャッジでうまくやっていかないといけないんですけれども、全部見るというのが仮に不可能だったとしても、要は燃料取扱機を使うときに、ここがだめだと困るところは、重点的に見ていくべきだし、そういったところの優先順位なり重さ加減を見て、ぎっちりやっていくことに対して計画が遅れるということは、これはこれできちんと計画は進めていたきたいと思っているので、そこをきちんと見たほうがいいかなと思うんですけれども、その辺の対策は考えていらっしゃるんですかね。

畠澤（東芝） 東芝ESSの畠澤です。

コメントをありがとうございました。

まさにそのとおりでして、特にケーブルの部分については、確実に接続されていることが、誰が見てもしっかりわかるという意味で、今回、対策の一つとして、端子台方式にするというのは確実につながっていることが、施工者も、検査員も、あるいは発注者もわか

る形にするということで、この件に関しては、そのように対応してまいりたいと思います。

一方、幅広くこれから全てのものに関して考えたときは、抜き取りとか、そういう形で現物を確認するというプロセスも、広げていかなきゃいけないということで、私どもの資料の中に文言を入れさせていただきましたけれども、これについても、次回までの対策の中で具体化してまいりたいと思います。

以上です。

小野（東電） 東京電力の小野でございます。

今まさにおっしゃられたように、仕様としてこれで作りますとあって、多分、本当にできているかという確認はどうするんだという御質問だと思います。

そここのところは、当然、今回のケーブルであれば、一回分解してみないとわからないというところが当然でございます。

ただ、その物をつくり込む企業さん、場合によったら、その作業をされる作業員さんの技量みたいなところの認定というのを、ひとつきちんと見るというのが、非常に大事なポイントだと思います。

そのやり方は、いろいろなやり方があると思います。いろいろなものをつくってもらって、それで歩止まりがどのぐらいになっているかというのを確認するやり方もあると思いますし、実際には、今、島澤さんがおっしゃられたように、幾つか抜き取りで、これで問題ないというふうなところを確認していくやり方もあると思っています。そういうところをきちんとこれからやっていく必要があると思います。

あと、もう一つは、あれは私がつくりましたというふうに宣言してもらって、要は記録です。これを残しておくのも、実は物すごく重要なポイントだというふうに思っていますので、今回は、そここのところがすっぱり抜けていたというのが事実でございますので、そこら辺は、我々もいろんなやり方を考えながら、しっかりやってまいりたいというふうに思っています。

今井室長 規制庁の今井です。

抜き取りとか、そういう方法をとられるというのは、これは、なるべく、我々との間でも、あと、世の中に対してもきちっと説明していく必要があるかなと思っています。

抜き取りということは、つまり100%ではないので、今後、動作確認とか設備点検を行っていく中で、当然、不具合が出てくるというところは、これはあるんだということをきちんと説明した上で、ただし、それをやるときには、安全に配慮して、当然、労働安全衛

生のところも含めて、きちんと安全を確保するんだけど、その段階の中で、FHM、それからクレーンの、ちゃんと不具合みたいなものを全部洗い出して、可能な限りやった上で次に進みますという形で、まさにこれが不具合の洗い出しで、今後、そういったことが出てきますよというところを踏まえて進まないで、何かある度に、止まる、止まるという状況になると思いますので、それは、我々の規制の枠組みを一步を越えてということであれば、このプロジェクトが何とかうまく進んでいただければというふうに考えていますので、その、世の中への説明の仕方とか、プロジェクトの進め方とか、それから、エネ庁さんとの関係もあるんですけども、エネ庁さんからも何らかの指示が行き、我々からも何かの指示が行くと、船頭が多くなっていくこともあるので、そこも含めて、できれば、場合によっては、一緒にどういった形で進めていくかどうかというのを含めて考える形で、あまり大きなタスクで、のべつまくなし水平展開というよりは、何が大事かというところを絞って、それがお互いに共有できている中で進めていくような形に持っていければと思っております。

そこはエネ庁さんとも協力してやらせていただければというふうに考えています。

田中委員 よろしいですか。あと、よろしいですか。

櫻田技監 規制庁の櫻田です。

今の仕様の確認から、納入されたもののその確認というか、その辺のプロセスまでは、いろいろと、今、議論があったところだと思うんですけども、それでも今、今井も言っていましたけど、全部が全部、確認できるわけでもないし、分解したら組み立てなきゃいけないで、そこでエラーが発生するかもしれないし、当然、きちんとできていたものなんでしょうけども不具合が出るって当然あり得る話なんで、不具合が出たときにどうするということまで含めた、納める側も、それから発注する側も対策が必要だと思うんですけども。

東芝さんの資料の一番最後に、予備品の話が出ていますけど、今回、この機器、あるいは部品も含めてですけども、これについては、特に予備品とかは用意していなかったということなんでしょうか。

事実関係がよくわからないので、教えてください。

山本（東芝） 東芝、山本です。

まず、インバータのほうですけども、インバータのほうは、予備品は一つございましたので、そちらのほうを使っております。あとは、また追加の手配等はかけております。

あと、ケーブルのほうは、正直、持っておりませんでして、それは、どういうものを予

備として事前に用意するかという協議を、東京電力殿ともずっと続けてきまして、主に稼働部に当たるような、稼働するような部品につきましては、予備品を十分に持っていたんですけども、ケーブルのようなところは工場の試験でも不具合が出ていなかったというところもありましたので、今回は予備品は準備しておりませんでした。

櫻田技監 ケーブルについて不具合が発生したのは、現地での試験のときということだからということですか。

事実関係は、そういうことだということで、あと、それからインバータについては、予備品はあったんだけど、一回それを使ってやってみたら、またトラブルが出たと、そういうことですよ。それは、ある種、今となってみると何を言ってもしょうがないという話なのかもしれませんけれども。

ただ、外から見ている身からすると、後知恵かもしれませんが、実際にどういうメーカーが物をつくっているか、そのメーカーの技量そのものまで、きちんと把握できていないところから物が納められているということが起こり得るという状況をもうちょっと想像したら、そういうところがつくったものについては、仮に、いや、予備品全てすぐ手元に置いておけという話じゃないかもしれませんけれども、いざとなったときにすぐ調達して、物が届くまで何週間も待たなければいけないとかということにならないようにというのは、これは、我々が物を言う話じゃないのかもしれませんけれども、事業を進める側にとっては、とても大事な話じゃないかと思えますし、その辺については、東京電力の紙に特にないという感じもしたので、そこはしっかり、考えていただければと思います。

小野（東電） 東京電力の小野でございますが。

資料の7ページのところに、そこら辺を触れさせてもらっておりまして、多分、今回の安全点検で、どこが悪いとかいうところは、ピックアップできると思っています。

ただ、例えば経年変化的なものというところまでは、これは当然、今はちゃんと動いているけど、1年たったらだめになるかもしれないというところまで押さえ切れないようなところが当然ありますので、そういった意味での不具合発生リスクというのは、当然、完全にはゼロにできないと思っています。

その観点から、備品をきちんと、必要なものをまずピックアップして、予備品を押さえておくということ。あと、当然、不具合が発生した場合の手順とか、そういうのもきちんと事前に我々で確認して、場合によったら必要な訓練というんでしょうか、そういう操作のあり方みたいなものをきちんと押さえておくということ、というふうなところまで含め

て、しっかりやってまいりたいというふうに考えています。

そこら辺の具体的な考え方を、今回ではなくて、この方針に基づいて、少しお時間をいただいてまとめてまいりたいというふうに考えています。

以上です。

田中委員 あとは、よろしいですか。

では、私のほうから、最後に、一言、二言ですが、まず、原因究明と、対策をしっかり行うということは、当然中の当然でありますから、しっかりやっていただきたいと思えます。

また、リスク低減目標マップに示しているように、処理燃料プールよりの燃料停止は、まずは3号機、将来的には2号機、1号機、1・2号機をやりますが、これらは、リスク低減の観点から大変重要なものであるということを皆さんも認識されているかと思えます。

今回の反省を十分に行っていただいて、東京電力としても十分に資源等を投入して、しっかりと見ていただきたいと思えますし、同時に、今後の作業が大きく遅れることなく、安全かつ着実にやっていただきたいと思えます。

リスク低減目標マップをつくった我々といたしましても、一歩出て、しっかりとそれが行われているか監視していきたいと思えます。

また、次回の会合で、その辺の進捗状況を教えていただきたいと思えます。よろしいでしょうか。

本日の議題は以上でございますが、ほかに何か御意見、御質問等がございますでしょうか。

(なし)

田中委員 ないようですので、これをもちまして、第64回の特定原子力施設監視・評価検討会の会合を閉会いたします。どうもありがとうございました。